

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский государственный профессионально-педагогический университет»

ИНТЕРАКТИВНЫЙ ДИЗАЙН-ПРОЕКТ КОТТЕДЖНОГО УЧАСТКА

Выпускная квалификационная работа
по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и
технологии
профилю подготовки «Информационные технологии в медиаиндустрии»

Идентификационный номер ВКР: 149

Екатеринбург 2018

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский государственный профессионально педагогический университет»
Институт инженерно-педагогического образования
Кафедра информационных систем и технологий

К ЗАЩИТЕ ДОПУСКАЮ

Заведующая кафедрой ИС

_____ Н. С. Толстова

«__» _____ 2018г.

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
ИНТЕРАКТИВНЫЙ ДИЗАЙН-ПРОЕКТ
КОТТЕДЖНОГО УЧАСТКА**

Исполнитель:

обучающаяся группы ИТм-402

В. П. Ивлева

Руководитель:

канд. пед. наук, доцент

Т. В. Чернякова

Нормоконтролер:

Н. В. Хохлова

Екатеринбург 2018

АННОТАЦИЯ

Выпускная квалификационная работа состоит из приложения «Интерактивный дизайн-проект коттеджного участка» и пояснительной записки на 63 страницах, которая содержит 47 рисунков, 1 таблицу и 30 источников литературы, а также 1 приложения на 2 страницах.

Ключевые слова: ИНТЕРЬЕР, ВИЗУАЛИЗАЦИЯ, 3D МОДЕЛИРОВАНИЕ, ИНТЕРАКТИВНОСТЬ.

Ивлева В. П. Интерактивный дизайн-проект коттеджного участка: выпускная квалификационная работа / В. П. Ивлева ; Рос. гос. проф.-пед. ун-т, Ин-т инж.-пед. образования, Каф. информ. систем и технологий. — Екатеринбург, 2018. — 62 с.

В работе реализована возможность походить по помещениям коттеджа в режиме реального времени. Заказчик может посмотреть на свой будущий дом еще задолго до начала строительства, определиться с функционалом дома, освещением и цветовой гаммой.

Цель работы — создание интерактивного дизайн-проекта коттеджного участка. Для реализации этой цели были проанализированы существующие разработки, изучено необходимое программное обеспечение и технологии создания. Создан двухэтажный коттедж, продуман интерьер, создана система освещения и материалы. Настроены интерактивные элементы. Сцена скомпилирована.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	5
1 Визуализация дизайн-проектов	7
1.1 Анализ и характеристика области визуализации дизайн-проектов.....	7
1.2 Анализ визуализаций дизайн-проектов интерьеров.....	11
1.3 Анализ средств разработки визуализаций дизайн-проектов.....	13
1.4 Алгоритм реализации интерактивного проекта коттеджа.....	22
2 Интерактивный дизайн проект коттеджного участка	24
2.1 Характеристика заказчика дизайн-проекта.....	24
2.2 Постановка задачи проекта.....	25
2.2.1 Актуальность проекта	25
2.2.2 Цель и назначение проекта	26
2.2.3 Требования к проекту	26
2.2.4 Входные данные к проекту	36
2.2.5 Характеристики оборудования для реализации проекта.....	38
2.3 Жизненный цикл проекта.....	38
2.3.1 Проектирование коттеджа в программе ArchiCAD	38
2.3.2 Конвертирование объектов в программе 3ds Max.....	40
2.3.3 Импортирование объектов в программу Unreal Engine.....	41
2.3.4 Создание текстур в программе CrazyBump.....	42
2.2.5 Создание различных типов материалов в программе Unreal Engine	44
2.2.6 Создание блупринтов для интерактивности в Unreal Engine.....	47
2.5 Калькуляция проекта	56
Заключение	57

Список использованных источников	59
Приложение	62

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время очень важными становятся знание потребностей потребителя и умение гибко реагировать на все его требования. Только так может быть обеспечена продажа товара, повышена доходность предприятия. Крайне необходимо изучать возможности и эффективность различных форм и методов представления продукта, производить работу по формированию запросов потребителей. Перспективным с этой точки зрения является применение мультимедийных технологий при обслуживании покупателей.

Использование мультимедийных технологий обеспечивает наиболее яркое и понятное представление продукта покупателю, за счет реалистичной графики, и возможности визуализировать проект. Сейчас, на рынке активно набирает популярность архитектурная визуализация. Многие компании, занимающиеся архитектурными проектами, уже давно используют в своей работе компьютерные технологии. Используются как программы для построения самого помещения, так и программы для расчета толщины стен и перекрытий. Поэтому, выбранная тема является актуальной [19].

Использование таких технологий предоставляет возможность ознакомиться со своим будущим участком еще задолго до начала постройки. Такой проект дает возможность погулять по своему дому, погулять по участку, на котором расположен дом, посмотреть коттедж при дневном и ночном освещении.

Объектом исследования является интерактивный дизайн-проект коттеджного участка.

Предметом исследования является реализация интерактивного проекта с помощью комплекса программ: ArchiCAD 21, 3ds Max 2017, CrazyBump и Unreal Engine 4.

Целью дипломной работы является разработка интерактивного дизайн-проекта коттеджного участка.

Задачи:

- проанализировать литературные и интернет-источники по вопросам визуализации и представления дизайн-проектов;
- ознакомиться с существующими разработками и способами представления дизайн-проектов;
- ознакомиться со средствами реализации интерактивного дизайн-проекта;
- определить функционал проекта;
- выбрать средство реализации и программное обеспечение;
- разработать алгоритм реализации проекта и сформулировать требования к нему;
- разработать интерактивный дизайн-проект.

1 ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ДИЗАЙН-ПРОЕКТОВ

1.1 Анализ и характеристика области визуализации дизайн-проектов

Медиаиндустрия — это то, что ежедневно и ежесекундно создает окружающее нас информационное пространство, это теле-, кино-, радиопроизводство. Интернет, книги, газеты, журналы, фотоальбомы, презентации приобретают уже сегодня новую форму мультимедиа. Специалист по информационным технологиям (ИТ) становится одной из ключевых фигур в современных средствах массовой информации. Не менее важное значение имеют информационные технологии в направлении дизайна [8].

Новый этап развития дизайна возник при переходе от ручного производства к машинному. Для того чтобы сделать свое изобретение успешным, нужно придать ему определенную форму, которая бы привлекла своим видом покупателей или заказчика, что возможно при внедрении информационных технологий в дизайн.

Реализация творческого замысла происходит в три этапа. Первый этап — двумерное изображение или эскиз, второй — построение пространственной модели, то есть проектирование в графическом редакторе, и третий — фотореалистичная визуализация, то есть рендеринг. Выполнение таких работ требует развитого пространственного мышления, т.к. разработчик лишен возможности тактильного контакта с моделью, над которой он работает.

Одним из больших плюсов моделирования с помощью информационных технологий является предоставление возможности одновременной работы над одним файл-проектом нескольких специалистов, что обеспечивает быструю разработку проекта. Внесенные в проект элементы доступны всем разработчикам.

Разработчик может в одном проекте может выполнять сразу несколько видов деятельности: аналитическую, проектную, инженерную, исследовательскую, дизайнерскую. Работа в трехмерных программах дает возможность производить расчеты, разрабатывать проекты, создавать материалы, применять фильтры оптических эффектов, работать с поверхностями и ландшафтом, моделировать 3D объекты, создавать качественную визуализацию и презентационные ролики будущего помещения, дает возможность анимировать объекты, чтобы ознакомиться с их функционалом.

3D-моделирование — это процесс создания трёхмерной модели объекта. Задача 3D-моделирования — разработать визуальный объёмный образ желаемого объекта. При этом модель может как соответствовать объектам из реального мира (автомобили, здания, ураган, астероид), так и быть полностью абстрактной (проекция четырёхмерного фрактала).

Графическое изображение трёхмерных объектов отличается тем, что включает построение геометрической проекции трёхмерной модели сцены на плоскость (например, экран компьютера) с помощью специализированных программ. Однако с созданием и внедрением 3D-дисплеев и 3D-принтеров трёхмерная графика не обязательно включает в себя проецирование на плоскость.

Трёхмерная графика — раздел компьютерной графики, посвящённый методам создания изображений или видео путём моделирования объёмных объектов в трёхмерном пространстве (рисунок 1).

Трёхмерная графика активно применяется для создания изображений на плоскости экрана или листа печатной продукции в науке и промышленности, например, в системах автоматизации проектных работ, архитектурной визуализации, в современных системах медицинской визуализации.

Компьютерная анимация — вид мультипликации, создаваемый при помощи компьютера. В отличие от более общего понятия «графика CGI», относящегося как к неподвижным, так и к движущимся изображениям, компьютерная анимация подразумевает только движущиеся. На сегодня получила

широкое применение как в области развлечений, так и в производственной, научной и деловой сферах. Являясь производной от компьютерной графики, анимация наследует те же способы создания изображений: векторная, растровая, фрактальная и трехмерная графика.

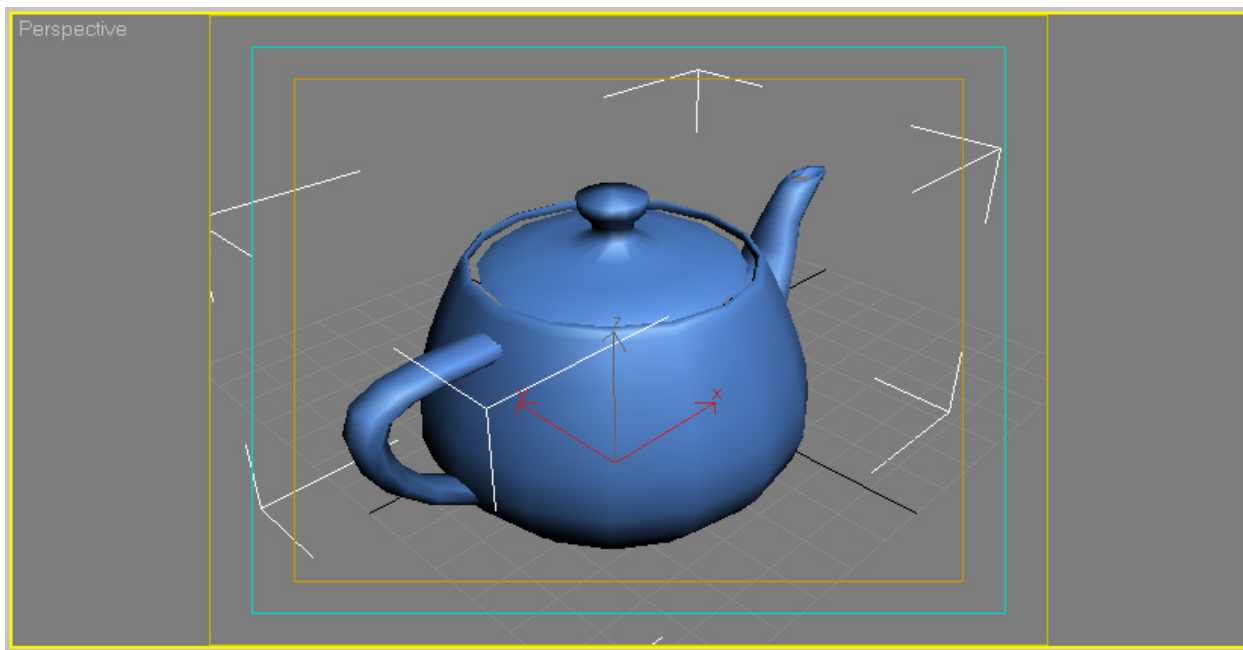


Рисунок 1 — Трехмерная модель объекта-чайник

Интерактивность — это термин, который показывает степень взаимодействия между объектами. В веб-дизайне такими объектами являются пользователь и сайт. Также интерактивностью можно назвать реакцию какого-либо визуального объекта сайта при наведении курсора мыши, например, горизонтальная лента фотографий двигается влево или вправо, в зависимости от положения мыши или уголки страниц электронного журнала поднимаются вверх, как бы призывая перевернуть страницу.

На сегодняшний день, самым значимым моментом в прогрессе информационных технологий является развитие и повсеместное внедрение принципов интерактивности. Интерактивные технологии не только влияют на саму структуру информации, но меняет характер ее визуализации, открывает новый инструментарий для дизайнера. Именно поэтому первостепенной задачей является исследование проектного потенциала современных интерактивных технологий и прогнозирование возможных путей их развития. В ка-

ком-то смысле, весь окружающий нас мир интерактивен, так как мы не пассивно воспринимаем поступающую через органы чувств информацию, но активно воздействуем на окружение, которое, в свою очередь, отвечает нам. Одним из почти неизменных свойств интерактивного объекта является развитие во времени — движение объекта или его частей, изменение его свойств и так далее. Фактор времени является важнейшей составляющей нашей жизни в целом.

В мире информационных технологий интерактивность рассматривается как взаимодействие:

- интерфейс «человек-машина» — взаимодействие через команды и манипуляции, типичный инструмент — клавиатура, «мышь», джойстик, дигитайзер, дистанционный пульт;
- обмен данными различных форматов (аудио, видео, графические и др.);
- предоставление услуг, в первую очередь информационных, осуществляемые с помощью электронных коммуникаций (теле- и интернет магазины, компьютерные системы);
- межличностное общение, предполагающие общение многих пользователей (электронная почта, интернет-чаты);
- интерактивные элементы средств массовой информации: например, работая с электронной версией информационного или делового издания, где каждый может оставить свой комментарий; сюда же можно отнести интерактивные опросы на телевидении с использованием интернета и телефонной связи.

В качестве дипломного проекта будет выступать интерактивный интерьер. **Интерактивный интерьер** — это трехмерная визуализация помещения, которая позволяет почувствовать себя внутри, взаимодействовать с предметами интерьера и экстерьера, с технологиями, который реализованы в данном проекте от первого лица [21].

Действия, которые должен выполнить разработчик за время реализации данного проекта:

- анализ потребностей клиента, разработка идеи и концепции;
- визуальное программирование дизайнерских решений;
- разработка комплекса элементов стиля;
- самостоятельный выбор технических средств и программного обеспечения для наилучшего решения поставленной дизайнерской задачи;
- самостоятельное освоение новых поколений информационных технологий, самостоятельное изучение новых тенденций и технологий;
- проектирование, создание графических макетов;
- трехмерное моделирование объектов;
- внедрение систем и технологий в проект;
- тестирование и исправление ошибок.

1.2 Анализ визуализаций дизайн-проектов интерьеров

Для каждого проекта или продукта, который впоследствии будет предоставлен заказчикам, необходим оригинальный подход в представлении. Так, например, дизайн жилых помещений открывает большой простор для фантазии. Итоговый проект, в большинстве случаев, не описать словами. Требуются эскизы, наброски, визуализация, а зачастую и этого мало, чтобы представить все достоинства проекта, технологии, реализованные в нем [1].

На сегодняшний день услуга по созданию дизайн-проекта, включает в себя разработку чертежей и компьютерной визуализации облика дома внутри и снаружи, то есть интерьера и экстерьера. Увидев наглядное воплощение, заказчик может что-то изменить или исправить.

Этапы разработки существующих дизайн-проектов:

1. Технический. Разработка проектной документации и определение общей концепции: цветовой гаммы, материалов, аксессуаров, площадь комнат, и т.д.

2. Творческий. Прорисовка эскизов, создание трехмерных объектов, визуализация.

На сегодняшний день представление проекта в виде игрового уровня от первого лица только начинает набирать популярность. Организации, занимающиеся разработкой и продажей проектов помещений, не предлагают такую услугу на данный момент времени. Самые распространенные способы представления проекта это трехмерная визуализация в отдельных снимках, и в виде 3D-тура.

Виртуальный тур — это комбинация панорамных фотографий (сферических или цилиндрических), когда переход от одной панорамы к другой осуществляется через активные зоны (их называют точками привязки или точками перехода), размещаемые непосредственно на изображениях, а также с учетом плана тура. Все это может дополняться озвучиванием переднего плана и фоновой музыкой, а при необходимости и обычными фотографиями, видеороликами, flash-роликами, планами туров, пояснениями, контактной информацией и пр. (рисунок 2).

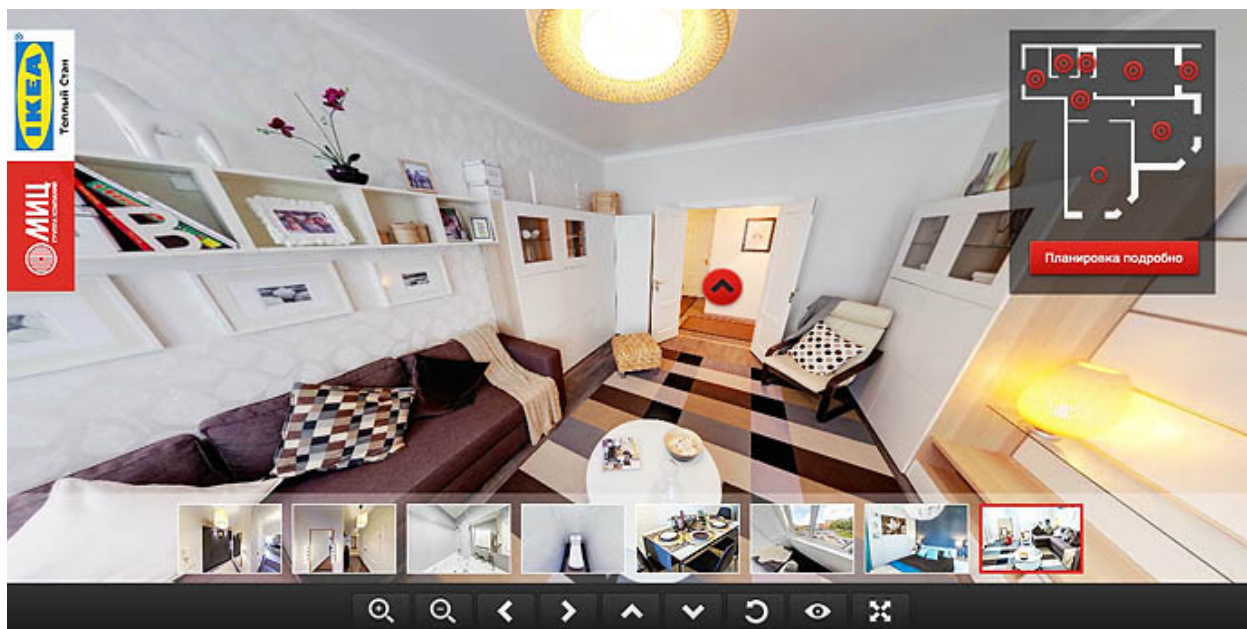


Рисунок 2 — Виртуальный тур

Плюсы такого представления дизайн-проекта:

1. Главное достоинство — это экономия времени как для разработчика, так и для пользователя. Разработка такого проекта не займет много времени. Для пользователя — это максимально удобный и простой интерфейс.
2. Возможность наглядного представления того, как будут выглядеть текстуры, помещение внутри и снаружи, фасады.
3. Возможность приблизить какой-либо объект для более детального рассмотрения.
4. Наличие чертежей, материалов, проектной документации.

Минусы:

5. Нет возможности осмотреть помещение в режиме реального времени от первого лица.
6. Нет возможности наглядно увидеть работу каких-либо систем, например системы освещения.
7. Нет возможности увидеть помещение под любым углом.
8. Нет возможности изменения цвета и типа покрытий для наглядности в режиме реального времени.

Процесс создания виртуального тура можно разделить на 3 части: подготовка 3D-модели, обработка полученных изображений и итоговая сборка виртуального тура. Такой проект можно создать в 3ds Max с помощью системы рендеринга V-Ray.

1.3 Анализ средств разработки визуализаций дизайн-проектов

Цель выпускной квалификационной работы — создать интерактивный дизайн-проект коттеджного участка, чтобы реализовать возможности, которых, на сегодняшний день не представлено в готовых дизайн-проектах.

Для разработки такого класса медиапродукта можно использовать такую связку программного обеспечения как Archicad 21, 3ds Max 2017, Unreal

Engine 4. Это одни из самых распространенных программ для моделирования медиапродуктов, в том числе создания интерактивного проекта коттеджа.

1. ArchiCAD — программный пакет для архитекторов, основанный на технологии информационного моделирования (Building Information Modeling — BIM), созданный фирмой Graphisoft. Предназначен для проектирования архитектурно-строительных конструкций и решений, а также элементов ландшафта, мебели и т.п. (рисунок 3).

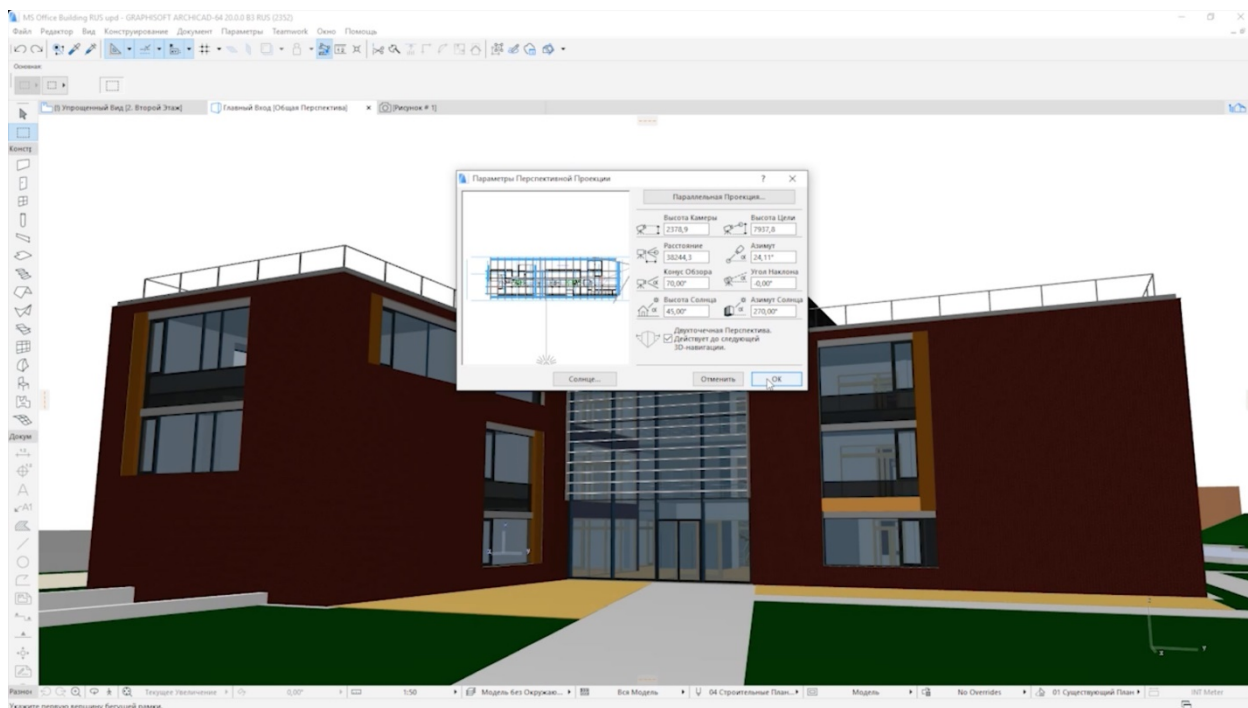


Рисунок 3 — Модель здания в ArchiCAD

При работе в пакете используется концепция виртуального здания. Суть её состоит в том, что проект ArchiCAD представляет виртуальную модель реального здания, существующую в памяти компьютера. Для её выполнения проектировщик на начальных этапах работы с проектом фактически «строит» здание, используя при этом инструменты, имеющие свои полные аналоги в реальности: стены, перекрытия, окна, лестницы, разнообразные объекты и т.д. Завершив этап моделирования, пользователь может извлечь из «виртуального здания» все необходимые данные для создания проектной документации: планы этажей, фасады, разрезы, экспликации, спецификации, визуализации и пр. ARCHICAD является одним из первых приложений в ин-

дустрии автоматизированных информационных систем (АИС), реализовавших поддержку подхода OPEN BIM на основе межплатформенного формата взаимодействия IFC.

Основным преимуществом программы является естественная взаимосвязь между всеми частями проекта. Технология «виртуального здания» (BIM, ЦМО) позволяет работать не с отдельными, физически никак не связанными между собой чертежами, а со всем проектом в целом. Любые изменения, сделанные, например, на плане здания, автоматически отобразятся (перестроятся, перерассчитаются) на разрезах, видах, в спецификациях, экспликациях и пр. Такой подход обеспечивает значительное сокращение времени проектирования. Кроме того, при правильной работе с виртуальным зданием гарантировано обнаружение и устранение большинства проблем, которые обязательно проявились бы на более поздних этапах проектирования или, что ещё хуже, уже на строительной площадке.

Благодаря большому количеству настроек стандартных инструментов, объекты настраиваются в соответствии с пожеланиями пользователя [5].

ArchiCAD позволяет работать над одним проектом группе архитекторов. Развитая система групповой работы (teamwork) также сокращает время проектирования и способствует недопущению несоответствий в частях проекта, разрабатываемых разными архитекторами. В 13-й версии программы была представлена революционная технология Teamwork 2.0, обеспечивающая непревзойдённую гибкость и целостность командной работы.

Недостатком программы можно считать ограниченные возможности по созданию объектов со сложной, нестандартной геометрией, что зачастую не позволяет проектировщику стандартными средствами реализовать все свои идеи в полной мере. Для решения такой проблемы можно воспользоваться импортом из сторонних программ, например, Cinema 4D, 3ds Max.

ArchiCAD был выбран для создания самого коттеджа: фундамента, стен, перекрытий, окон и дверей. В программе реализована функция автоматического построения развертки дверей и окон, что позволяет не делать это

вручную в другой 3D программе. Так же ArchiCAD предоставляет возможность построения чертежей с размерами комнат, высотой стен.

2. Autodesk 3ds Max (ранее 3D Studio MAX) — полнофункциональная профессиональная программная система для создания и редактирования трёхмерной графики и анимации, доработанная компанией Autodesk. Содержит самые современные средства для художников и специалистов в области мультимедиа. Работает в семействе операционных систем Windows (как 32-х, так и 64-х битных). В марте 2014 года выпущена версия 17.0 этого продукта под названием Autodesk 3ds Max 2015.

3ds Max располагает обширными средствами для создания разнообразных по форме и сложности трёхмерных компьютерных моделей, реальных или фантастических объектов окружающего мира, с использованием разнообразных техник и механизмов, включающих следующие: полигональное моделирование, в которое входят Editable mesh (редактируемая поверхность) и Editable poly (редактируемый полигон) — это самый распространённый метод моделирования, используется для создания сложных моделей и низкополигональных моделей для игр.

Как правило, моделирование сложных объектов с последующим преобразованием в Editable Poly начинается с построения параметрического объекта «Вох», и поэтому способ моделирования общепринято называется «Vox modeling». Рассмотрим и другие методы моделирования:

- моделирование на основе неоднородных рациональных В-сплайнов (NURBS) (следует отметить, что NURBS-моделирование в 3ds Max настолько примитивное что никто этим методом практически не пользуется);
- моделирование на основе т. н. «сеток кусков» или поверхностей Безе (Editable patch) — подходит для моделирования тел вращения;
- моделирование с использованием встроенных библиотек стандартных параметрических объектов (примитивов) и модификаторов;
- моделирование на основе сплайнов (Spline) с последующим применением модификатора Surface — примитивный аналог NURBS, удобный, од-

нако, для создания объектов со сложными перетекающими формами, которые трудно создать методами полигонального моделирования;

- моделирование на основе сплайнов с последующим применением модификаторов Extrude, Lathe, Bevel Profile или создания на основе сплайнов объектов Loft. Этот метод широко применяется для архитектурного моделирования.

Методы моделирования могут сочетаться друг с другом.

Визуализация является заключительным этапом работы над моделируемой сценой. Дело в том, что в подавляющем большинстве случаев работа со сценой производится в упрощенном виде: размер текстур маленький, тени и источники света, различные свойства материалов (например, отражения) отключены, сложная геометрия и различные эффекты не отображаются. Только после визуализации становятся видны все свойства материалов объектов и проявляются эффекты внешней среды, применённые в составе сцены. Для вывода конечного изображения на экран выбирают необходимый модуль визуализации (MB), который с помощью математических алгоритмов произведет вычисление внешнего вида сцены со всеми требуемыми эффектами. При этом, время расчета может варьироваться от доли секунды до нескольких месяцев, в зависимости от сложности задачи. Большинство MB являются отдельными программами, встраиваемыми как дополнение в 3ds Max. Для достижения наилучшего результата необходимо, чтобы единицы измерения сцены были выставлены правильно. Если модель имеет размеры, соответствующие реальности, то и освещение будет наиболее реалистичным.

Данная программа была выбрана для экспорта из ArchiCAD в Unreal Engine, т.к. программа Unreal Engine открывает 3D объекты с расширением *.fbx. Конвертацию в этот формат можно сделать с помощью программы 3ds Max. Так же через данную программу осуществляется конвертация готовых 3D-объектов в формат *.fbx, либо создание 3D-объектов (рисунок 4).

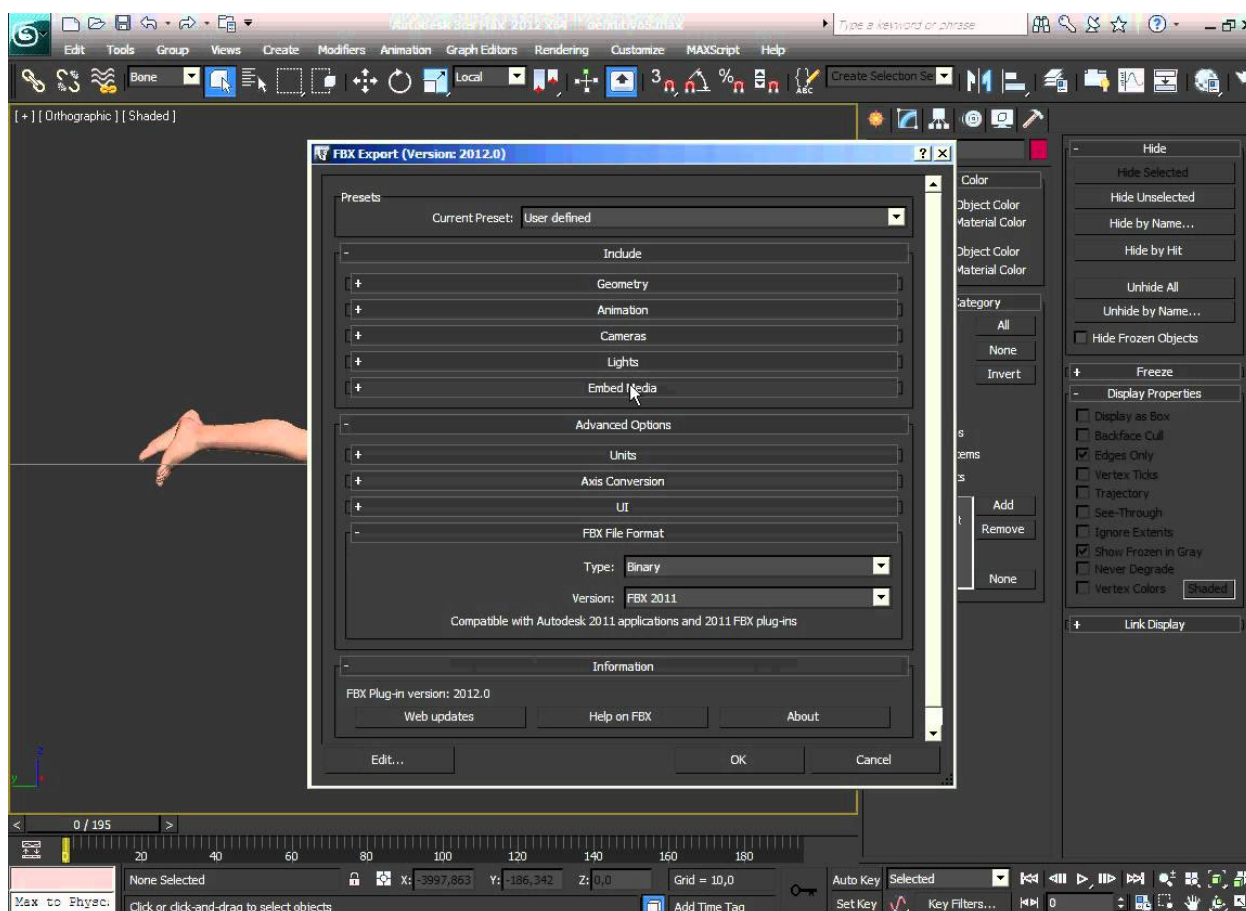


Рисунок 4 — Экспорт в формат *.fbx

3. Unreal Engine — игровой движок, разрабатываемый и поддерживаемый компанией Epic Games.

Все элементы игрового движка представлены в виде объектов, имеющих набор характеристик, и класса, который определяет доступные характеристики. В свою очередь, любой класс является «дочерним» классом object. Среди основных классов и объектов можно выделить следующие:

Актёр (actor) — родительский класс, содержащий все объекты, которые имеют отношение к игровому процессу и имеют пространственные координаты.

Пешка (pawn) — физическая модель игрока или объекта, управляемого искусственным интеллектом. Название происходит от англ. pawn — тот, кем манипулируют (или пешка, поэтому такой объект без какой-либо модели выглядит как пешка). Метод управления описан специальным объектом, такой объект называется контроллером. Контроллер искусственного интеллекта

описывает лишь общее поведение пешки во время игрового процесса, а такие параметры как «здоровье» (количество повреждений, после которых пешка перестаёт функционировать) или, например, расстояние, на котором пешка обращает внимание на звуки, задаются для каждого объекта отдельно.

Мир, уровень (world, game level) — объект, характеризующий общие свойства «пространства», например, силу тяжести и туман, в котором располагаются все актёры. Также может содержать в себе параметры игрового процесса, как, например, игровой режим, для которого предназначен уровень.

Для работы с простыми и, как правило, неподвижными элементами игрового пространства (например, стены) используется двоичное разбиение пространства — всё пространство делится на «заполненное» и «пустое». В «пустой» части пространства располагаются все объекты, а также только в ней может находиться «точка наблюдения» при отрисовке сцены. Возможность полного или частичного помещения объектов в «заполненную» часть пространства не исключается, однако может привести к неправильной обработке таких объектов (например, расчёт физического взаимодействия) или неправильной отрисовки в случае помещения туда «точки наблюдения» (например, эффект «зала зеркал»). Все пешки, попадающие в «заполненную» часть пространства, сразу «погибают».

Зонирование. В камеру не попадает ни один портал (пунктирная линия) красной зоны, поэтому объекты в ней не обрабатываются вовсе.

Поверхность (surface) является основным элементом двоичного дерева пространства. Эти элементы создаются на грани пересечения между «заполненной» и «пустой» частями пространства. Группа элементов двоичного дерева пространства называется нодом (node, рус. узел). Этот термин, как правило, употребляется в контексте node count — количество нодов на экране или в игровом пространстве вообще. Количество нодов, одновременно видимых на экране влияет на производительность при прорисовке сцены. Если какой-то нод не попадает на экран или перекрывается целиком другими но-

дами, он не обсчитывается — это служит для повышения производительности, особенно в закрытых пространствах. Разбиение всего пространства на группы нодов называется зонированием.

Для этого иногда используются порталы — невидимые поверхности, которые служат для того чтобы вручную разделить крупный нод на два меньших (в версии движка Unreal Engine 3 ввели поддержку аддитивной геометрии, что позволило отказаться от зонирования). Кроме порталов используются антипорталы.

Программа была выбрана для создания реалистичной модели коттеджа, анимаций, таких как открывание и закрывание дверей и окон, передвижение мебели. Так же с помощью Unreal Engine реализована система освещения в помещении, смена дня и ночи со стороны улицы, и смена цвета и типа покрытий в комнатах коттеджа с помощью меню (рисунок 5).

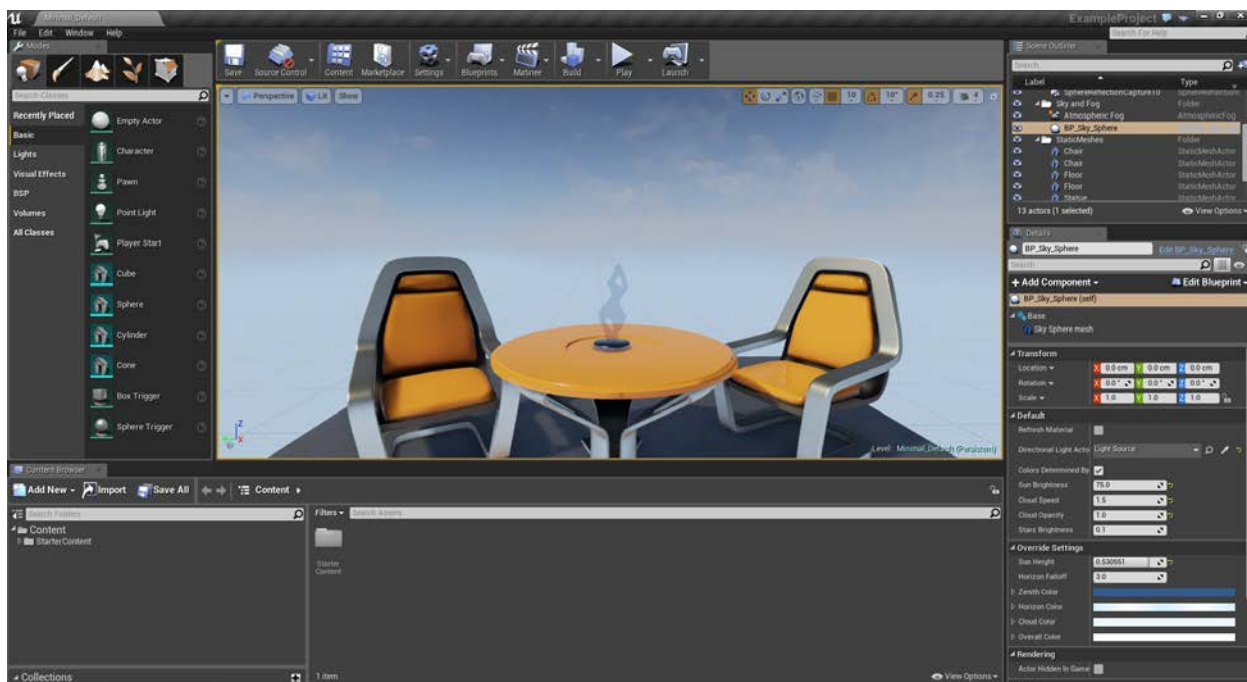


Рисунок 5 — Модели в Unreal Engine 4

Также для создания проекта необходимо вспомогательное программное обеспечение. Для создания текстур использовались программы Photoshop CC 2017 и CrazyBump.

4. Photoshop — многофункциональный графический редактор, разработанный и распространяемый фирмой Adobe Systems. В основном работает

с растровыми изображениями, однако имеет некоторые векторные инструменты. Продукт является лидером рынка в области коммерческих средств редактирования растровых изображений и наиболее известным продуктом фирмы Adobe. Несмотря на то, что изначально программа была разработана как редактор изображений для полиграфии, в данное время она широко используется и в компьютерном дизайне.

Photoshop тесно связан с другими программами для обработки медиа-файлов, анимации и другого творчества. Совместно с такими программами, как Adobe ImageReady, Adobe Illustrator, Adobe Premiere, Adobe After Effects и Adobe Encore, он может использоваться для создания профессиональных DVD, обеспечивает средства нелинейного монтажа и создания таких спец-эффектов, как фоны, текстуры и т.д. для телевидения, кинематографа и всемирной паутины. Photoshop также прижился в кругах разработчиков компьютерных игр.

5. CrazyBump — это самостоятельная программа, для генерации Normal карт (с возможностью учёта геометрии 3д модели), Displace карт (для Parralax эффектов), Specular карт (для хороших бликов), Ambient Occlusion карт (для реалистичных затенений у модели и текстуры), и отчистки Diffuse карт от затенений и засветлений. Для достижения необходимого результата нужно открыть в программе текстуру в формате *.jpeg и, уменьшая или увеличивая параметры карт, создать необходимые текстуры (рисунок 6).

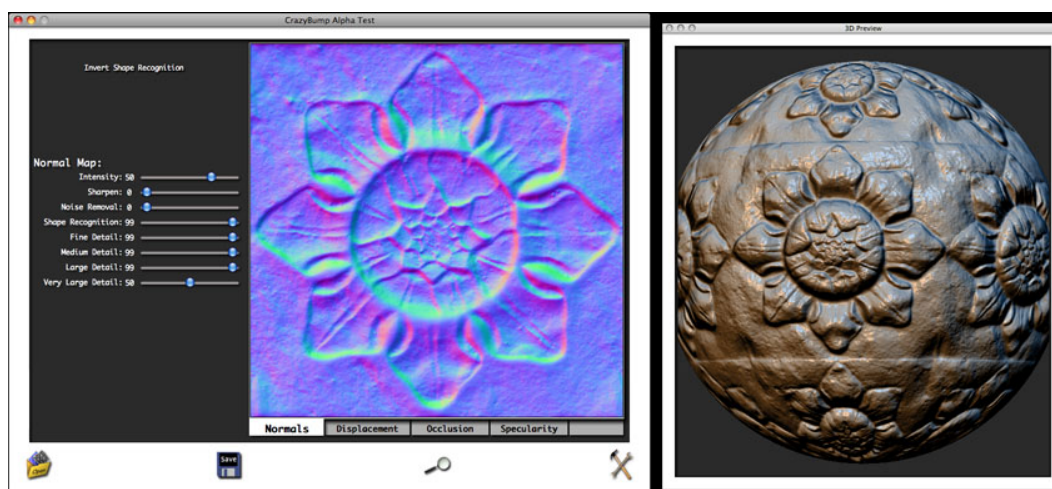


Рисунок 6 — Рабочее пространство программы CrazyBump

С помощью данного программного обеспечения заказчик может почувствовать себя внутри коттеджа еще на этапе разработки.

1.4 Алгоритм реализации интерактивного проекта коттеджа

Для создания данного проекта был разработан алгоритм, который позволяет выполнять все задачи последовательно, чтобы не упустить ни одного пункта. Для реализации проекта необходимо придерживаться следующего алгоритма:

1. Построение коттеджа в ArchiCAD 21. Моделирование коттеджа стен, фундамента, перекрытий, лестниц, крыши, окон и дверей. Добавление некоторых элементов интерьера.
2. Экспорт из ArchiCAD 21 в 3ds Max. Конвертация в формат 3D-объекта для открытия в 3ds Max.
3. Конвертация в формат *.fbx и экспорт из 3ds Max в Unreal Engine. Преобразование объектов в Editable Mesh, конвертация в формат для Unreal Engine.
4. Редактирование дверей в 3ds Max, конвертация в формат *.fbx, импорт в UE4 в качестве отдельных объектов: дверь и проем.
5. Создание и настройка первого лица, т.е. First Person Character. Настройка камеры.
6. Добавление анимации для дверей, создание скрипта в Level Blueprint, который реализует открывание и закрывание дверей.
7. Обработка текстур в Photoshop и CrazyBump. Создание карт Normal и Specular для придания объема материалу.
8. Создание материалов в Unreal Engine для стен, перекрытий, объектов интерьера и экстерьера.
9. Создание системы освещения. Разработка системы освещения для разного времени суток, для разного рода деятельности и мероприятий.

10. Реализация скрипта в Level Blueprint для работоспособности системы освещения.

11. Настройка динамики солнца, т.е. смены дня и ночи. Настройка параметров дня и ночи.

12. Создание меню и материалов для смены цвета и типа объектов с помощью блупринта.

13. Создание ландшафта и экстерьера. Декорирование.

14. Тестирование.

15. Исправление ошибок.

16. Упаковка проекта.

2 ИНТЕРАКТИВНЫЙ ДИЗАЙН ПРОЕКТ КОТТЕДЖНОГО УЧАСТКА

2.1 Характеристика заказчика дизайн-проекта

Заказчик — это лицо, заинтересованное в приобретении того или иного продукта. Он имеет право выставлять свои требования по поводу будущего приобретения, указывать на ошибки и недочеты разработчику.

Целевая аудитория — это группа лиц, которые имеют общие интересы в какой-либо области, которые, возможно, будут заинтересованы в одном продукте. Это может быть один человек, или группа, у них могут быть разные цели, но область изготовления продукта одна.

Тема дипломного проекта — интерактивный проект коттеджного участка. Целевая аудитория проектов такого плана делится на две части: потенциальная и реальная.

Потенциальная аудитория — это те люди, которые рано или поздно столкнутся с необходимостью делать ремонт или начать строительство дома. Возрастная категория такой аудитории — это люди в среднем от 26 до 60 лет. Объединяет этих людей то, что у них уже есть собственное жилье и желание сделать его лучше, либо построить свой дом с нуля. Из этой части целевой аудитории не каждый готов обратиться к специалистам — профессионалам, т.к. такое сотрудничество достаточно затратное, прежде всего финансово, и несет в себе больше затрат, нежели выгод.

Реальная аудитория более узкий круг людей, которые нацелены именно на работу со специалистами в данной области. Главный критерий реальной аудитории — это уровень дохода. Услугами специалистов в этой области, в основном, пользуются люди со средним и выше уровнем достатка.

Заказчик, обращающийся к специалисту, хочет, в первую очередь, увидеть как будет выглядеть его дом, интерьер, системы, реализованные в нем, и

понимает, что финансовые затраты будут компенсированы временем, которое они сэкономят.

2.2 Постановка задачи проекта

2.2.1 Актуальность проекта

Одно из значимых мест на рынке компьютерной графики занимает архитектурная визуализация. Практически каждая организация, занимающаяся архитектурными проектированием использует современные компьютерные технологии. Компьютерные технологии в этой области позволяют заказчику находиться внутри дома еще на этапе разработки, до начала реализации проекта.

Вместо статичной визуализации проект представлен в игровой форме. Данная форма представления проекта включает в себя возможность взаимодействия с объектами. Это может быть взаимодействие с окнами или дверями, объектами интерьера или предметами освещения, возможность изменить внешний вид какого-либо элемента дизайна. Так же есть возможность походить по объекту в режиме реального времени. Все это позволяет наглядно продемонстрировать проект заказчику. Знакомство заказчика и его будущего дома происходит задолго до начала строительства, что позволяет заказчику максимально близко приблизиться к своему идеалу, путем исправления ошибок и недочетов разработчиком.

Проект такого типа имеет ряд преимуществ перед конкурентами, которые предлагают стандартное представление своих услуг. Одно из главных — это интерактивная визуализация, позволяющая находиться внутри своего будущего дома еще на этапе разработки, до начала строительства.

На сегодняшний день подобного рода проекты набирают большую популярность. Их используют как обыкновенные люди, которые хотят построить свой дом таким, каким видят его сами, так и организации, занимающиеся

созданием архитектурных проектов, строительством, дизайном. Рост популярности этой услуги доказывает, что проект является актуальным.

2.2.2 Цель и назначение проекта

Целью данного проекта является изучение необходимого программного обеспечения для создания интерактивного коттеджа, с целью показать его преимущество перед визуализацией помещения. Показать одну из сфер использования игрового движка. Реализовать функции взаимодействия с объектами, находящимися на игровом уровне, такими как: двери, свет, некоторые объекты интерьера, динамика солнца, т.е. смена дня и ночи. Возможность пройтись по дому позволит заказчику быстрее определиться с функциями и требованиями, которые будут реализованы в его будущем доме.

2.2.3 Требования к проекту

На сегодняшний день множество идей уже реализовано, и новые идеи не являются абсолютно новыми, т.к. имеют, что-то общее с предыдущими проектами. Они могут быть схожи в стилях, цветовых гаммах, объектах мебели. Но каждая идея все равно будет по-своему индивидуальна. Добиться этого можно комбинируя разные стили, или взяв за основу один стиль, но добавляя в него объекты другого стиля [2].

В проекте будут реализованы следующие помещения: прихожая, столовая-кухня, гостиная, два санузла, две спальни. При входе в дом, мы попадаем в прихожую, слева кухня-столовая и санузел, справа гостиная. Поднявшись на второй этаж, слева будет спальня и выход на балкон, справа санузел и вторая спальня.

Для интерьера были выбраны два стиля: контемпорари, что переводится как современная простота, и авангард — современный и динамичный стиль.

Контемпорари — это стиль интерьера, в котором трудно распознать какую-либо стилистику. Это массовый и доступный стиль. Он подойдет всем, кто предпочитает простоту, удобство, практичность и любит менять обстановку полностью или частично каждые 5–7 лет. Он близок и понятен большинству, достаточно прост в исполнении. Основной принцип контемпорари — удобство, простота, функциональность и доступность [7].

Основные черты стиля:

- удобство, простота, функциональность и доступность;
- легкость компоновки, взаимозаменяемость предметов интерьера;
- пропорциональные линии, элементы различных этнических и классических форм;
- встроенные шкафы, разнообразные стеллажи и полки, мебель массового производства.

Нейтральная цветовая гамма является основной в стиле контемпорари: черный, белый, оттенки серого, бежевого, коричневого. Нейтральные цвета создают идеальную основу для ярких акцентов: необычных по форме, фактуре и цвету предметов мебели, текстиля, декора, картин и постеров. Стены как правило окрашены в светлые тона или оклеены простыми обоями без рисунка. Пол — плитка светлых тонов или дерево натуральных оттенков. Гладкие формы и чистые линии — одна из главных особенностей интерьера в стиле контемпорари. Она находит свое отражение в четкой геометрии потолков и стен, в простом оформлении окон, в мебели и декоре простых и лаконичных форм. Ничто не должно раздражать взгляд и отвлекать от расслабления или продуктивной работы. Максимум свободного места, максимум света и воздуха — главные условия стиля контемпорари.

Авангард, в отличие от контемпорари, это стиль молодости и озорства. Первые тенденции авангарда стали проявляться еще в 60-х годах, но, не смотря на это, этот стиль и в наше время выглядит очень ярко и оригинально. Авангард может быть как основным стилем для помещения, так и дополне-

нием к какому-либо другому стилю. Яркие краски, простые текстуры, необычные формы и свежесть дизайнерских решений — все это делает интерьеры яркими и неповторимыми. Авангард — одно из направлений, которое сложно перепутать с другим, — настолько он своеобразен. Он — как противоположность традиционному пафосу исторических стилей [7].

Прежде всего для авангарда характерно отсутствие традиционных отделочных материалов. Это делает его не только оригинальным, но и на редкость доступным, что, опять же, объясняет молодежную природу этого стиля. Недостаток вычурных и витиеватых линий компенсируется обилием деталей разных оттенков. Важна для авангарда и геометрия — сферы, круги, кольца, кубы, полосы вертикальные и горизонтальные, без которой он не может быть реализован. Секрет эстетики авангарда — в оригинальном прочтении формы и содержания.

Интерьеры в авангардном стиле всегда очень светлые. Это создается при помощи естественного освещения, а также обилием источников искусственного света. Авангард не особенно придирчив к тому, каким путем достигается высокая степень освещенности — за счет двух рядов квадратных люминесцентных светильников на потолке или одной люстры с круглым плафоном из красного пластика и ряда цилиндрических бра [9].

Самое главное — чтобы осветительные приборы давали достаточное количество света и не выделялись на общем фоне неуместной изощренностью форм.

Один из самых важных вопросов для стиля авангард — это вопрос цвета. В интерьере должны преобладать яркие оттенки в самых необычных сочетаниях. Как правило, вся концепция цвета строится на основе какого-либо светлого оттенка — белого, бежевого, желтого. Он, в свою очередь, дополняется акцентами — фиолетовым, красным, зеленым, синим. Причем именно несколькими акцентами, а не одним, чтобы было красочное разнообразие.

Так же, важным вопросом является выбор материалов. Важно подобрать не вычурные демократичные материалы. Можно использовать пластик, текстиль, а также синтетические отделочные материалы — ламинат, линолеум. Стены, как правило, покрывают краской или оклеивают однотонными обоями светлого цвета. Потолки традиционно белые. Возможна небольшая примесь какого-либо оттенка или легкая игра с формой [8].

Заходя в дом, заказчик попадает в первое помещение — прихожую. Прихожая — это первое, что видит заказчик, заходя в дом, а значит понимание стиля, в котором выполнен интерьер всего дома, приходит именно в момент входа в дом. В этой комнате, обычно, хранится верхняя одежда, обувь, аксессуары, которые берет с собой человек, выходя из дома. Для хранения этих вещей используются шкафы, тумбы, гардеробные.

Прихожая, сочетающая в себе два выбранных стиля должна обладать минималистичным дизайном в плане интерьера и декора, чтобы не загромождать легкий стиль всего дома. Она ярко освещена. Будет разработана система освещения, которая будет включать в себя два режима: настенные светильники, и более яркое освещение — потолочные светильники. Свет — холодный. Подобраны референсы для создания будущей прихожей (рисунки 7 и 8).

Слева от прихожей будет расположена кухня — столовая. В кухне осуществляется приготовление пищи, поэтому все должно быть расположено удобно, в шаговой доступности. Столовая — это помещение, в котором собирается семья за завтраком, обедом или ужином, делятся своими планами, рассказывают как прошел день. Поэтому в столовой должен царить уют. Сделать это можно разными аксессуарами или предметами мебели, например ваза с цветами или небольшой диван. В качестве цветовой гаммы выбраны два основных цвета: песочный и бордовый. Это сочетание не будет вызывать визуального дискомфорта, гармонично будет смотреть с аксессуарами любого цвета.

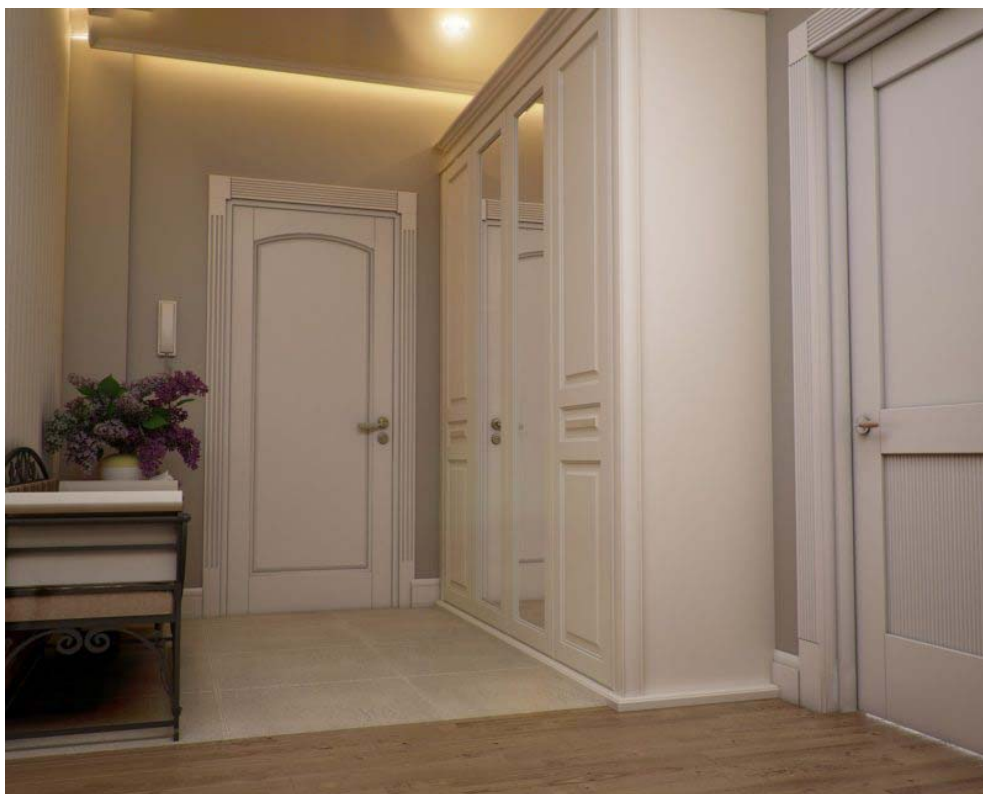


Рисунок 7 — Референсы для прихожей



Рисунок 8 — Референсы для прихожей

Комната будет поделена на две части: кухня и столовая. Разделены эти зоны будут с помощью арки. Попад в эту комнату, заказчик увидит зону для отдыха, обеденную зону, и зону для приготовления пищи. В качестве ярких оттенков, характерных для выбранных стилей, для столовой подобраны следующие цвета: бордовый и серый. Так же для данного помещения будет разработана система освещения, которая будет иметь четыре режима:

1. Режим приглушенного освещения. За основу для этого режима взят бордовый приглушенный свет.
2. Режим дневного освещения. Этот режим будет реализован с помощью яркого холодного света.
3. Режим для готовки, который так же будет реализован с помощью яркого холодного света.
4. Режим яркого освещения в обеденной зоне.

Для всех режимов предполагается использование встроенных потолочных светильников. Для данной комнаты так же подобраны референсы (рисунки 9 и 10).



Рисунок 9 — Референсы для кухни



Рисунок 10 — Референсы для кухни

В коттедже будет реализовано два санузла. На первом и втором этаже. Они будут в едином стиле, но в разной цветовой гамме. Освещение будет в одном режиме, с помощью встроенных потолочных светильников. Предполагается, что они будут чередоваться по температуре света. Референсы представлены на рисунках 11 и 12.

Помимо прихожей, столовой и ванной, на первом этаже планируется создать гостиную. Гостиная — это комната, в которой можно отдохнуть после рабочего дня, провести время с друзьями, родственниками, отдохнуть и посмотреть телевизор. Нередко в гостиной останавливаются гости и родственники, поэтому дизайн должен быть подходящим для отдыха и сна. Для гостиной в качестве основного цвета выбран голубой. Это спокойный цвет, который гармонично смотрится при любом освещении и не вызывает визуального дискомфорта.



Рисунок 11 — Референсы для ванной



Рисунок 12 — Референсы для ванной

Гостиная будет содержать в себе систему освещения в той цветовой гамме, в которой будет сама гостиная. Система освещения будет реализована с использованием одной большой люстры и торшера. Для люстры планируется сделать несколько выключателей, с помощью которых будет включаться свет определенного цвета. Гостиная будет в том же стиле, что и весь коттедж,

т.е. покрытия пола и стен — светлые, а элементы интерьера и декора — яркие. Референсы для гостиной представлены на рисунках 13 и 14.



Рисунок 13 — Референсы для гостиной



Рисунок 14 — Референсы для гостиной

Спальная комната — уютный уголок, в котором человек отдыхает, набирается сил на предстоящий день, поэтому важно, чтобы дизайн спальни

был спокойным. Приветствуются элементы декора, такие как светильники, вазы, цветы, картины, фотографии.

На втором этаже коттеджа будут находиться две спальных комнаты. Спальная комната это очень важный элемент дома, в котором нужно создать максимальный уровень комфорта для отдыха, сна, чтения. Так же комнаты будут содержать в себе несколько режимов освещения. Для спален подобраны следующие референсы, которые представлены на рисунках 15 и 16.



Рисунок 15 — Референсы для спальни



Рисунок 16 — Референсы для спальни

Для создания проекта выбраны следующие стили: контемпорари с элементами авангарда. Стены будут покрыты краской светлых оттенков, допускаются фотообои. В качестве покрытия для пола выбран паркет. Паркет тоже выбран в светлых тонах. Мебели будет минимальное количество, чтобы не загромождать легкость, присущую этим двум стилям. В качестве декора, для создания уюта, будут выступать картины, фотографии, вазы, цветы, журнальные столики и т.д. Для каждой комнаты будет разработана система освещения. Предполагаемое минимальное количество режимов освещения — два. В качестве интерактивного сегмента, проект будет дополнен включением и выключением света по нажатию кнопки, открыванием и закрыванием дверей, меню, которое будет использоваться для смены элементов дизайна или мебели в комнатах, динамикой солнца, то есть сменой дня и ночи.

2.2.4 Входные данные к проекту

За основу коттеджа был взят проект дома из пеноблоков № 57–77. Это классическая, современная и практичная модель дома. Простые формы дома и достаточно большая площадь позволяют обеспечить комфорт и уют для заказчика, и простоту в проектировании для разработчика. Простота форм дома подчеркивает его элегантность и позволяет добавить в экстерьер разноплановые объекты, визуально не перегружая участок.

Проект содержит несколько основных зон:

1. Прихожая.
2. Кухня-столовая.
3. Гостиная.
4. 2 спальных комнаты.
5. 2 санузла.

Помимо основных зон, в коттедже реализован балкон и уличный участок.

План первого этажа проекта, который был взят за основу можно посмотреть на рисунке 17 [12].

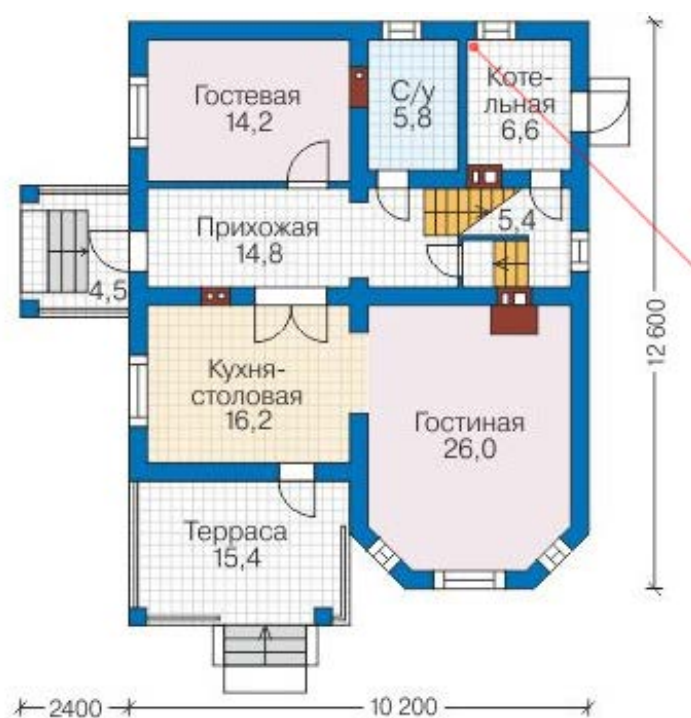


Рисунок 17 — План первого этажа

План второго этажа проекта, который был взят на основу, можно рассмотреть на рисунке 18.

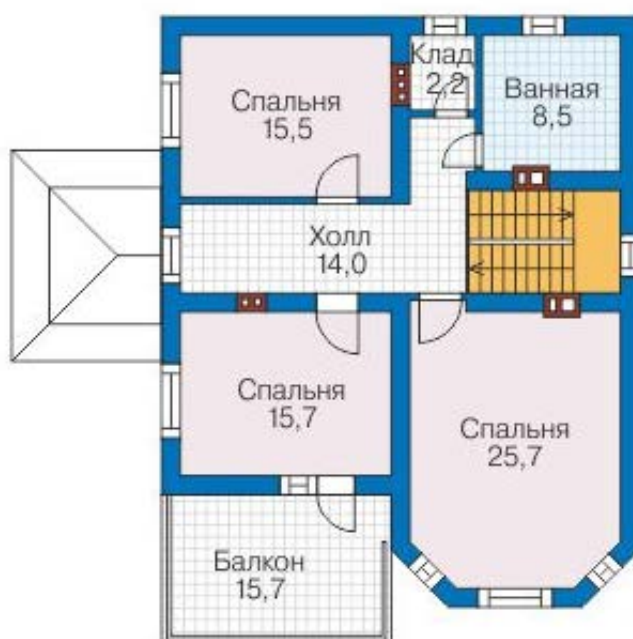


Рисунок 18 — План второго этажа

Для создания материалов были задействованы текстуры. Они использовались для создания материалов для стен, пола, мебели, ковров и прочих элементов декора, создающих уют. Это такие текстуры, как паркет, фотообои, краска для стен, велюр, керамическая плитка, пластик, металл и т.д.

2.2.5 Характеристики оборудования для реализации проекта

Проект ресурсозатратный, поэтому для его реализации не подойдет простой офисный ноутбук. Необходимо выбрать более мощное оборудование.

Для создания проекта был использован ноутбук ASUS X551MA. Характеристики ноутбука представлены в таблице 1.

Таблица 1 — Характеристики устройства

Характеристика	Описание
Производитель	ASUS
Модель	X551MA
Операционная система	Windows 10 (64bit)
Процессор	Intel Celeron / 1.9 ГГц / 4 Гб / 500 Гб / DVD
Количество ядер	2
Система	64-разрядная операционная система, процессор x64
Видеокарта	Intel GMA HD
Оперативная память	4Гб

2.3 Жизненный цикл проекта

2.3.1 Проектирование коттеджа в программе ArchiCAD

Первый этап реализации проекта — это проектирование в программе ArchiCAD 21. Это программа, имеющая необходимые инструменты для быстрого и удобного моделирования какого-либо помещения. В нашем случае — коттеджа. В программе были смоделированы фундамент, стены, пере-

крытия, окна, двери, крыльцо, крыша и лестница. В программе есть модели для создания интерьера, некоторые модели были использованы для создания кухонного гарнитура. Так же, из программы ArchiCAD были взяты некоторые модели деревьев и кустарников.

План первого этажа представлен на рисунке 19.

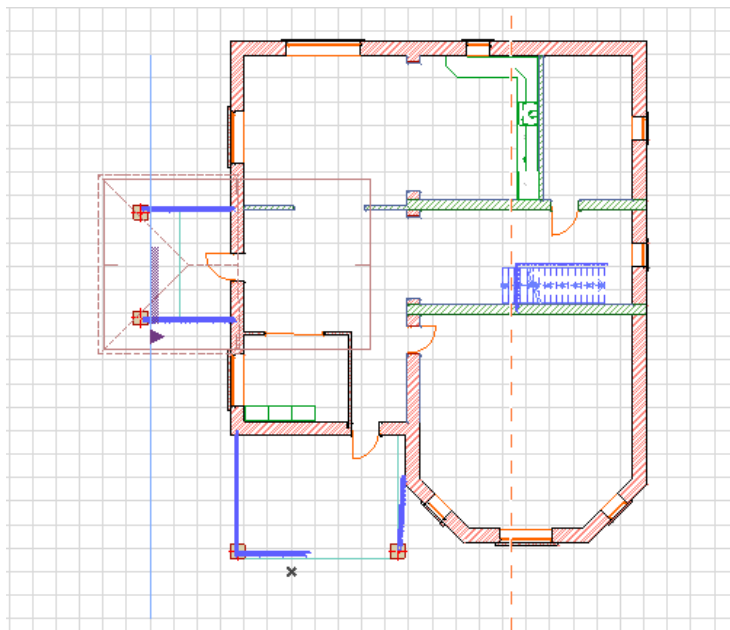


Рисунок 19 — План первого этажа

План второго этажа представлен на рисунке 20.

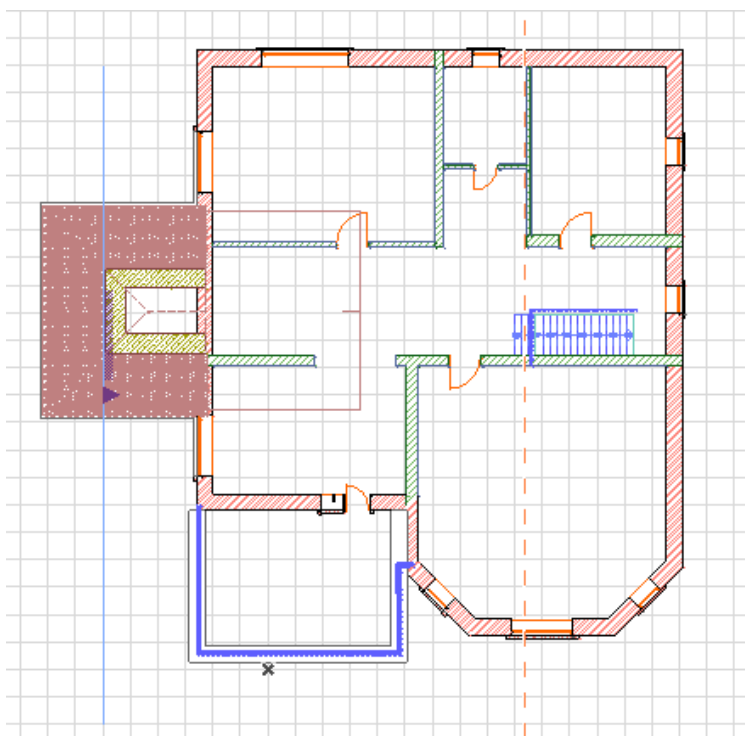


Рисунок 20 — План второго этажа

Так же, в программе ArchiCAD была смоделирована крыша, план которой представлен на рисунке 21.

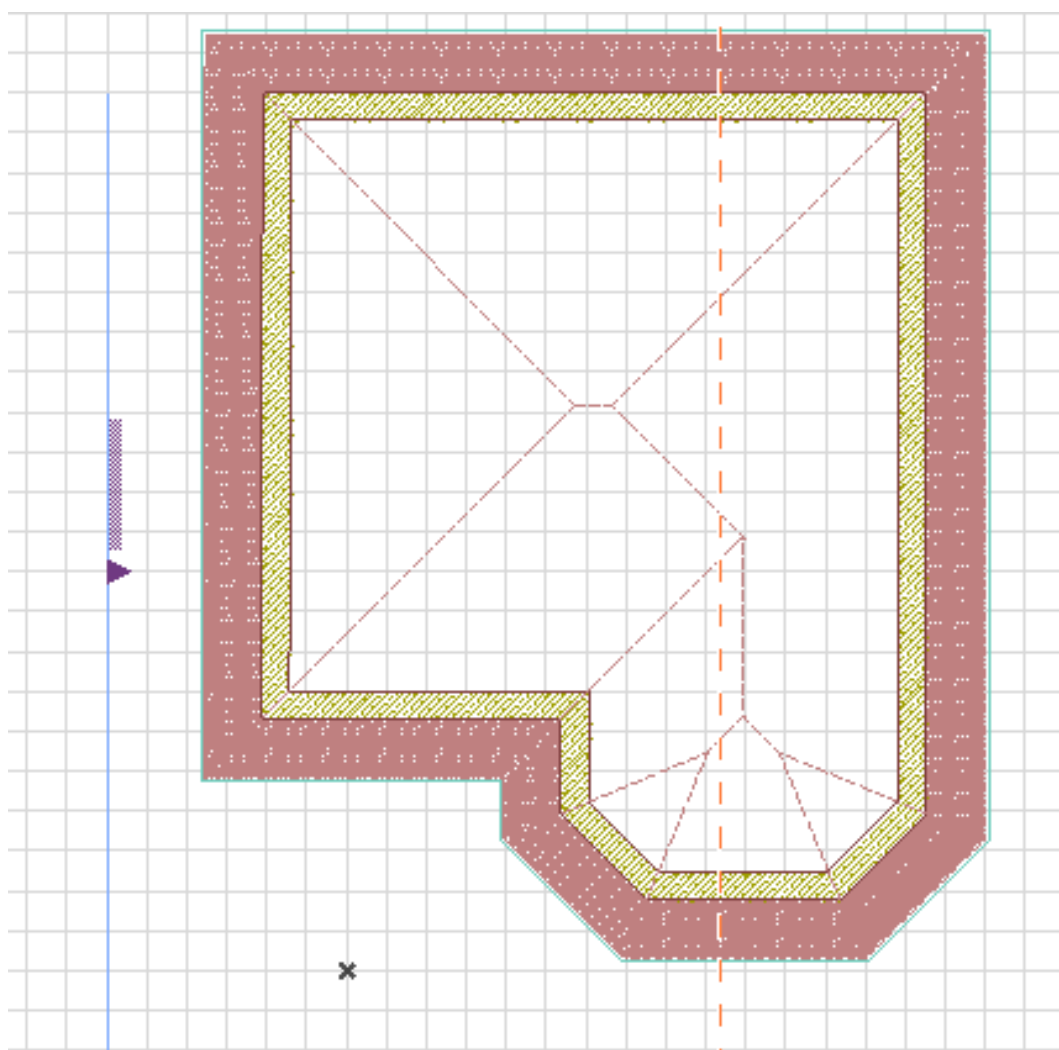


Рисунок 21 — План крыши

2.3.2 Конвертирование объектов в программе 3ds Max

Второй этап реализации проекта происходит в программе 3ds Max. Импортные объекты необходимо преобразовать в Edit Mesh (рисунок 22). Сделать это можно щелчком правой кнопкой мыши, нажав на «Convert To»

В программе были подготовлены как элементы самого коттеджа, так и элементы интерьера и декора.

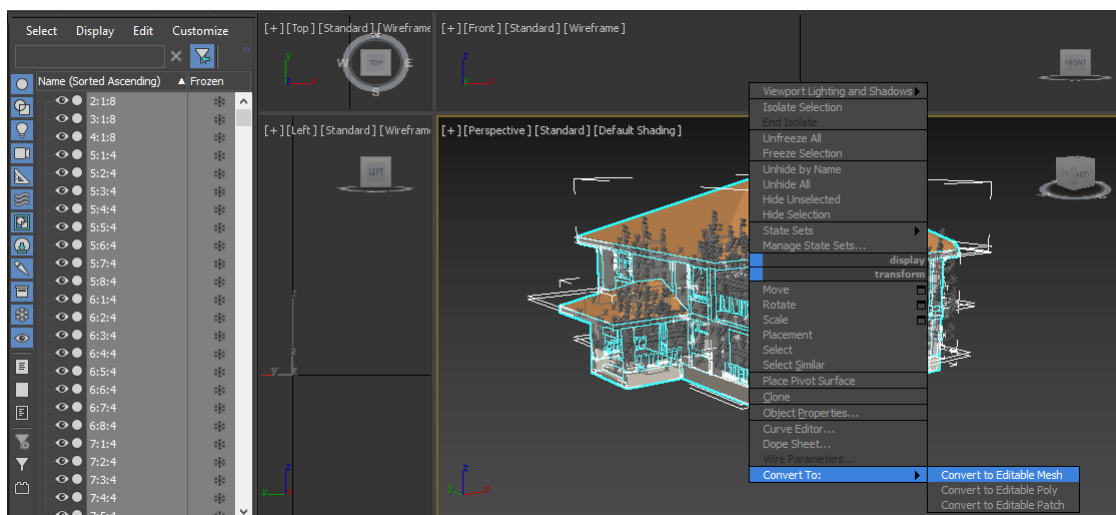


Рисунок 22 — Преобразование

После преобразования нужно сохранить проект в нужном формате, доступном для Unreal Engine 4 (рисунок 23).

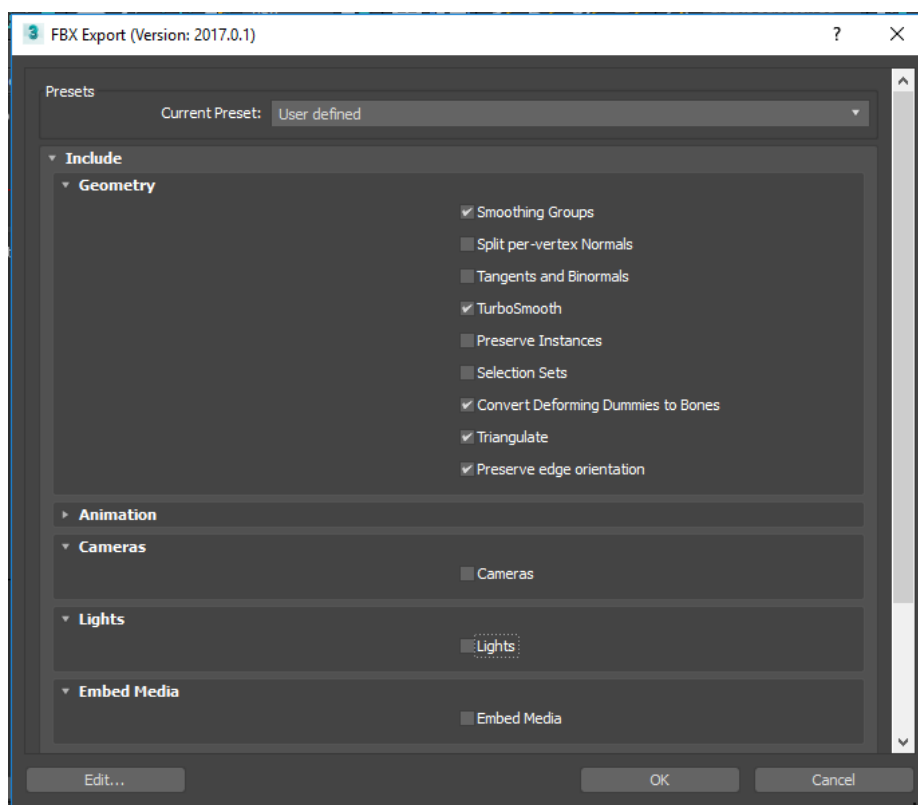


Рисунок 23 — Экспорт

2.3.3 Импортирование объектов в программу Unreal Engine

Третий этап реализации проекта — это импорт сцены в доступном для Unreal Engine 4 формате. Unreal Engine предлагает шаблон сцены, позволяю-

щий создать визуализацию, которую можно осматривать от первого лица в режиме реального времени. Изображение импортированной сцены представлено ниже, на рисунке 24.



Рисунок 24 — Импортированный проект

2.3.4 Создание текстур в программе CrazyBump

CrazyBump — это программа для создания текстурных карт. С ее помощью можно создать пять различных карт:

- normal map — карты нормалей, позволяющие имитировать неровности на поверхности текстуры;
- displacement map — карты смещения, которые изменяют детализацию меша, на который они накладываются, создавая 3D рельефность;
- occlusion map — карты, позволяющие создавать высоко детализированные рельефные текстуры, являются более усовершенствованной технологией parallax mapping;
- specular map — карта зеркальности или бликов, создаёт эффект глянца и бликов на поверхности;

- diffuse map — карта для создания основной диффузной текстуры объекта, основной цвет объекта.

Рабочее пространство программы представлено на рисунке 25.

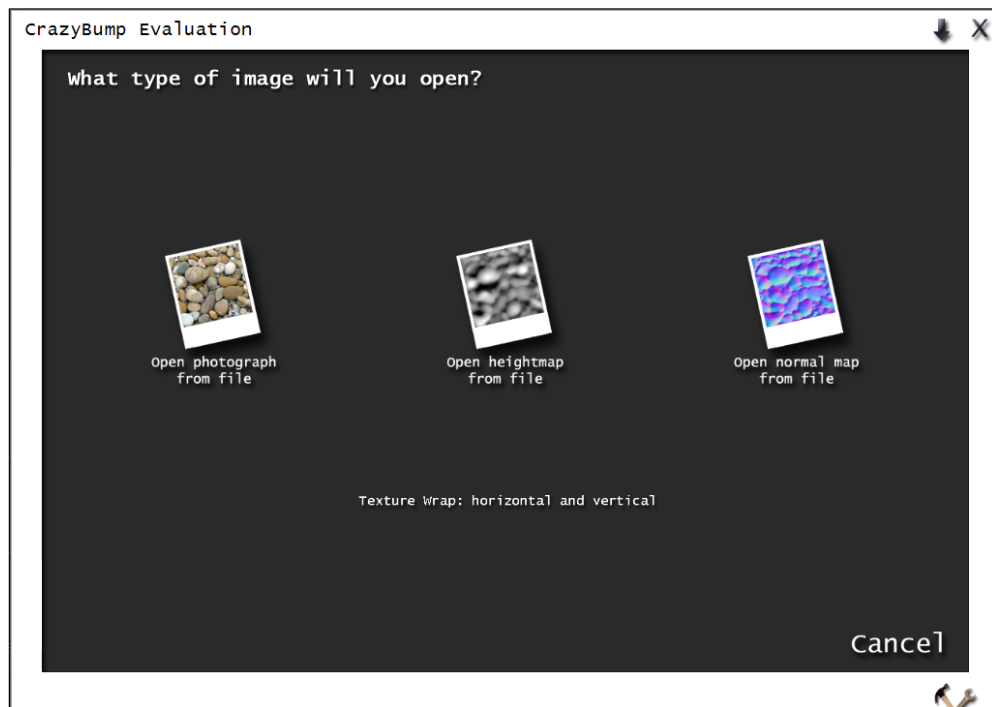


Рисунок 25 — Окно программы CrazyBump

Пример создания карт текстур представлен на рисунке 26.

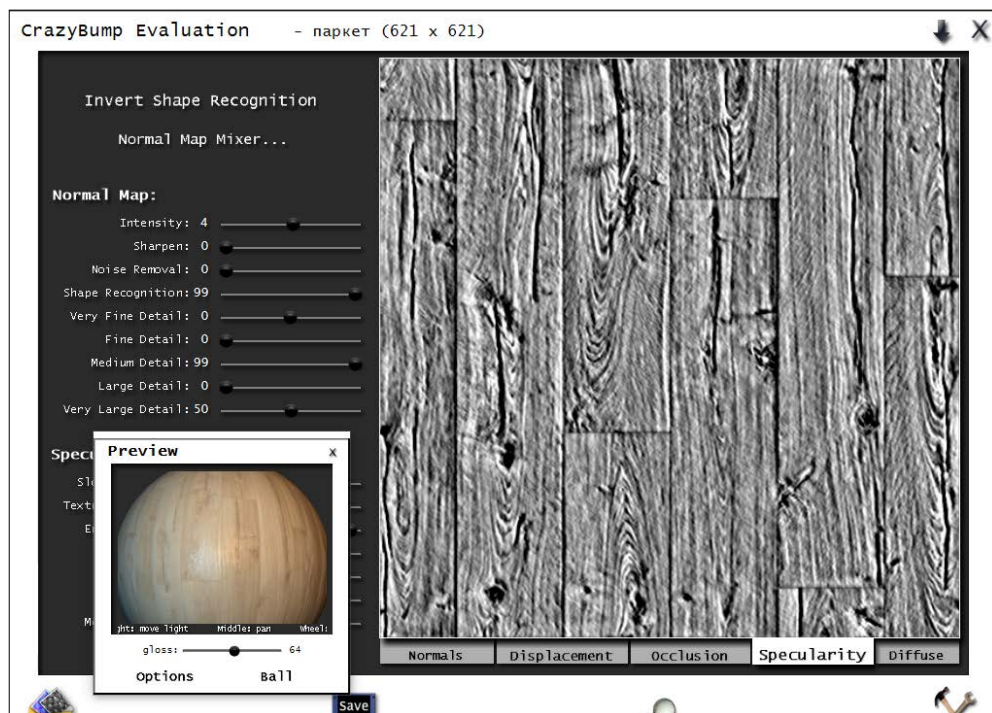


Рисунок 26 — Создание карт текстур для материала «Паркет»

2.2.5 Создание различных типов материалов в программе Unreal Engine

Для коттеджа в программе Unreal Engine было создано сто четыре материала (рисунок 27). В число этих материалов входят такие как: покрытия для пола, керамическая плитка, стекло, зеркало, ткани, краска, каменная кладка и т.д.



Рисунок 27 — Созданные материалы

Для создания материалов использовались карты текстур, подготовленные в программе CrazyBump. В основном, были использованы color map, normal map и specular map.

Изображение, демонстрирующее создание материала паркет представлено на рисунке 28.

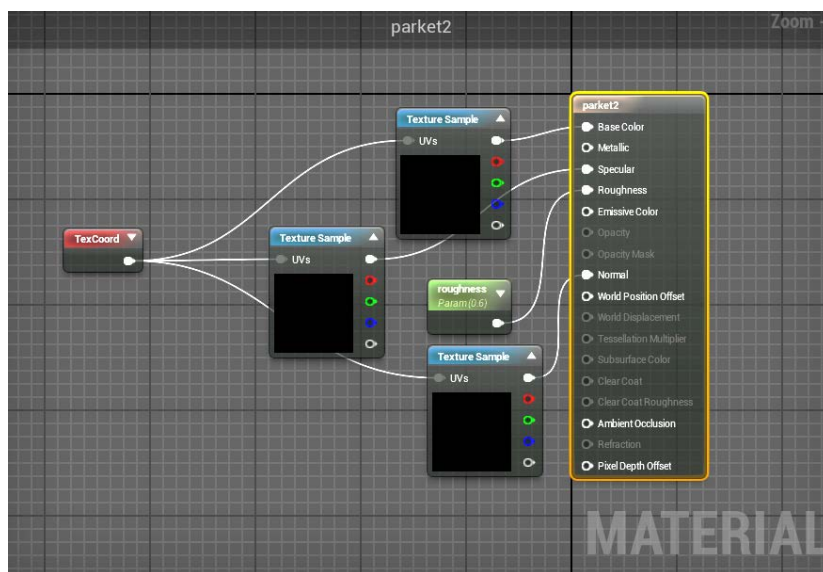


Рисунок 28 — Материал «Паркет»

Основные параметры, которые были использованы при создании материалов:

1. Texture Sample — это параметр, который содержит в себе карту текстуры.
2. Roughness — это параметр, который задает значение «Шероховатость».
3. Texture Coordinate — это параметр, с помощью которого можно настроить размер и наложение текстуры. Так же с помощью этого параметра можно настроить число повторений рисунка текстуры на объекте.

Наложение текстуры представлено на рисунке 29. На рисунке представлен фрагмент пола в прихожей.



Рисунок 29 — Паркет

Создание и наложение текстуры керамической плитки (рисунки 30 и 31). На рисунке представлен фрагмент ванной на втором этаже.

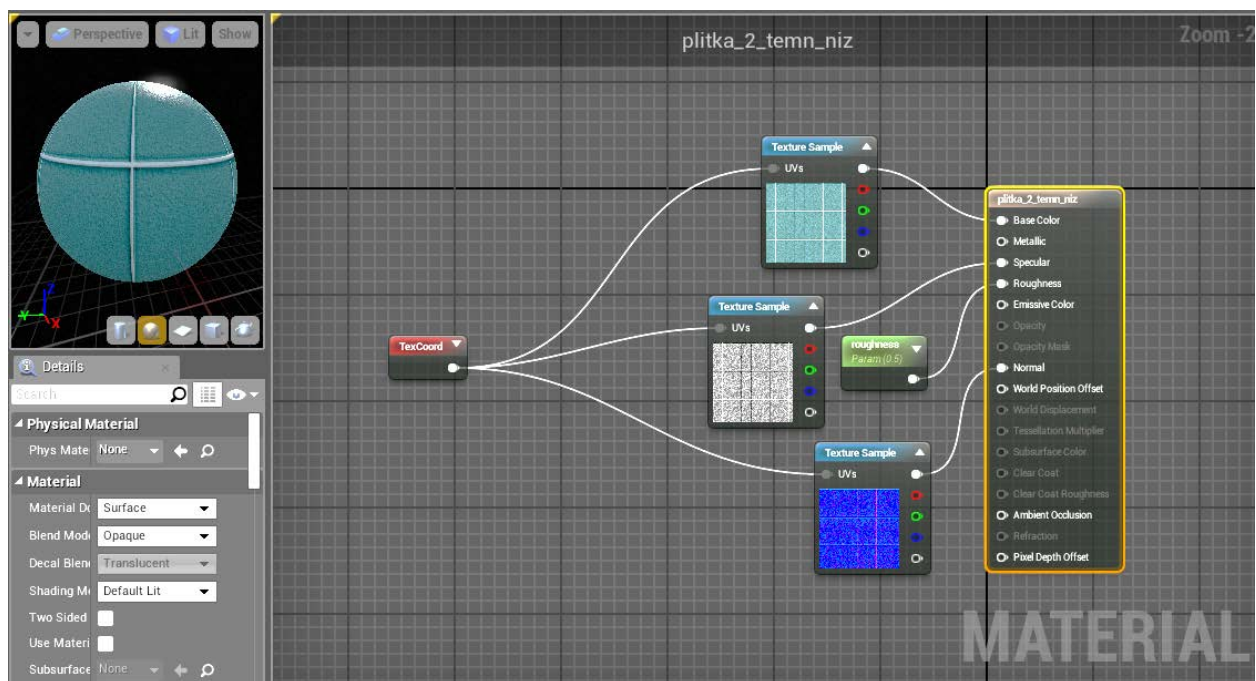


Рисунок 30 — Создание текстуры «Плитка»



Рисунок 31 — Керамическая плитка

Для создания материала «Стекло» было использованы нижеследующие параметры (рисунок 32).

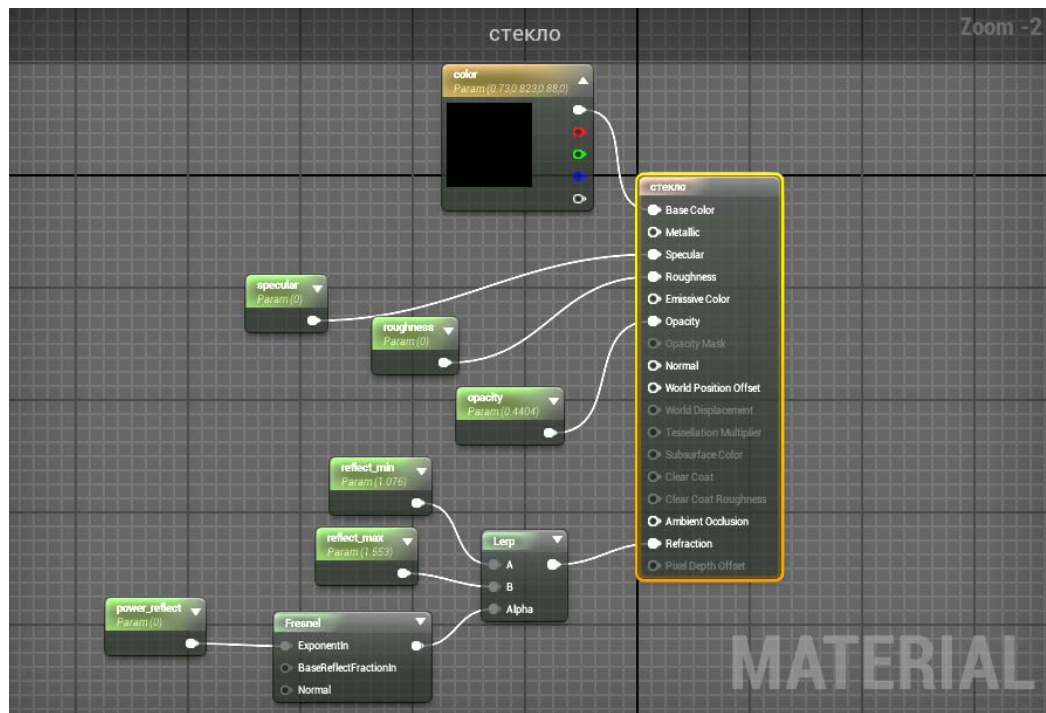


Рисунок 32 — Стекло

1. Color — это параметр, задающий цвет материала.
2. Specular — это параметр, который задает значение качества отражения материала. Этот параметр часто используется для создания металла, стекла, зеркал.
3. Roughness — параметр, управляющий свойством «шероховатость».
4. Opacity — это параметр, с помощью которого можно задать прозрачность или непрозрачность материала.
5. Refraction — это параметр, который нужен для настройки преломления света.

2.2.6 Создание блупринтов для интерактивности в Unreal Engine

Интерактивная часть проекта создана с помощью блупринтов.

Блупринты — это скриптовая система в Unreal Engine 4, которая представляет собой визуальный интерфейс для создания элементов геймплея. Система очень гибкая и очень мощная, и позволяет дизайнерам использовать

концепцию и почти полный потенциал программирования, не прибегая к изучению языков программирования.

Блупринты используют встроенную в редактор систему для визуального построения логических последовательностей. Соединяя блоки, события, функции и переменные, возможно создать достаточно сложные логические элементы.

Типы блупринтов.

1. Class Blueprint. — это блупринт, который позволяет создавать функциональные объекты для сцены, которые могут состоять из логики, либо просто из набора объектов.

2. Level Blueprint — это вид блупринтов, который выполняется для всей сцены. С помощью этого типа можно манипулировать отдельными объектами или классовыми блупринтами.

3. Блупринты с данными или Data-Only. Данный тип наследует код и переменные от родителя, не добавляя новых элементов. Они редактируются в редакторе свойств, но могут быть конвертированы в полноценные блупринты, путем добавления кода и переменных.

4. Blueprint Interface — это коллекция функций, которая может быть добавлена в другие блупринты.

5. Blueprint Macro Library — это специальный тип блупринтов, который не несет в себе какой — либо полезной информации для сцены. Он используется для создания математических последовательностей, которые могут быть использованы обычными блупринтами для ускорения работы. Такие блупринты не требуют компиляции.

Для проекта было создано шесть блупринтов.

График блупринта, который содержит в себе код для смены дня и ночи (рисунок 33).

График блупринта, позволяющий включать и выключать свет нажатием на кнопку (рисунок 35).

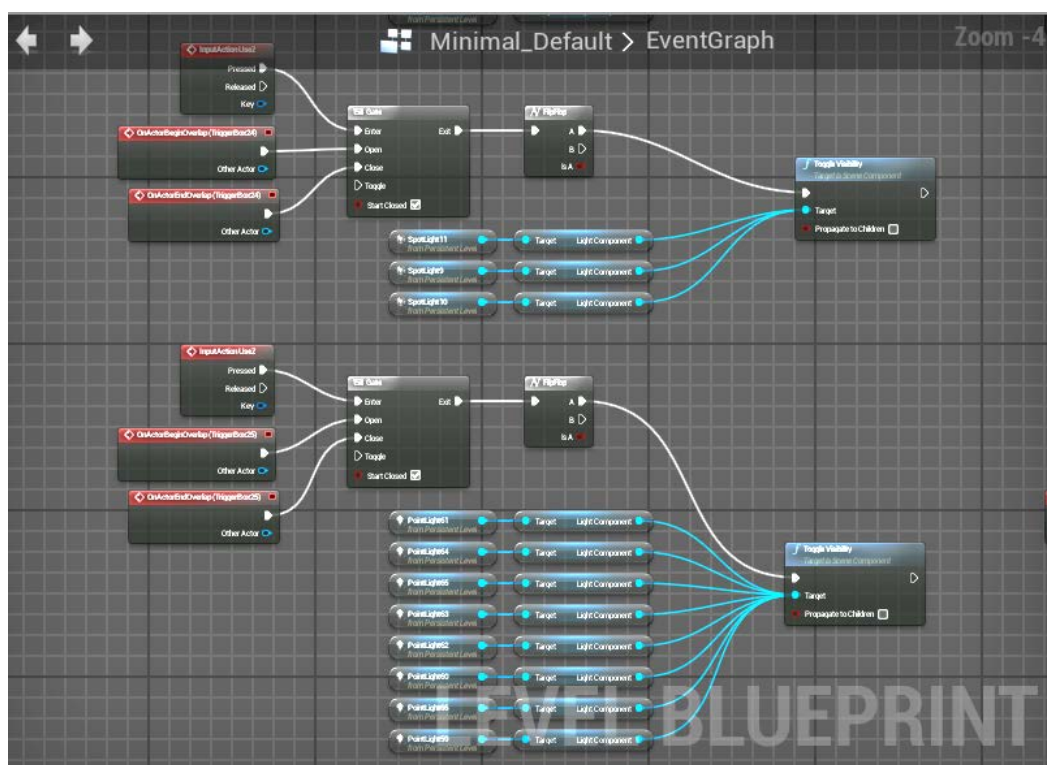


Рисунок 35 — График блупринта для включения и выключения света

График блупринта, позволяющий менять материалы и цвет для объектов интерьера первого этажа (рисунок 36).

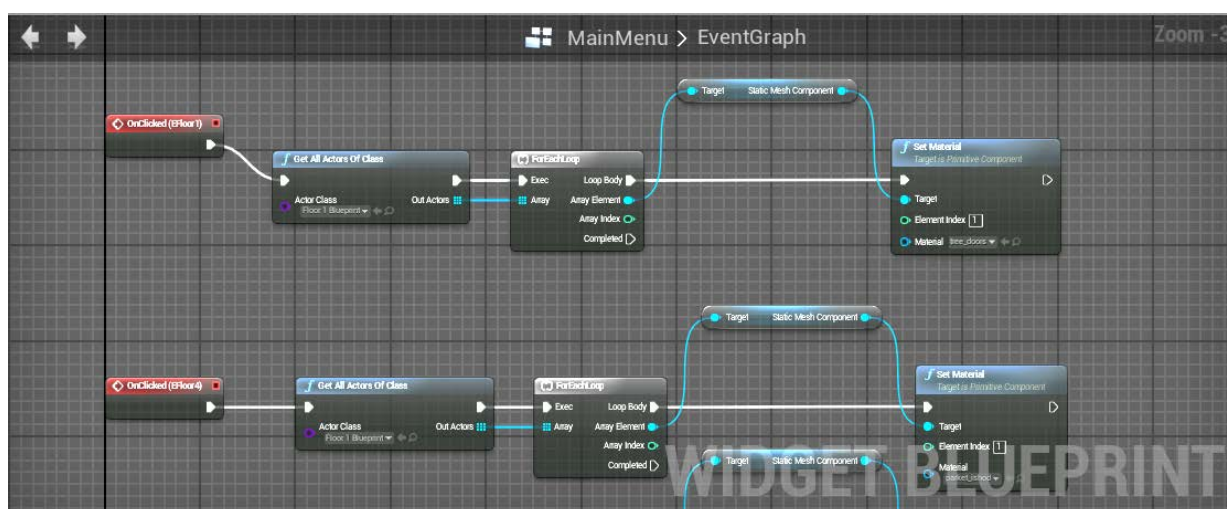


Рисунок 36 — График блупринта для смены материалов на первом этаже

График блупринта, позволяющий менять материалы и цвет для объектов интерьера второго этажа (рисунок 37).

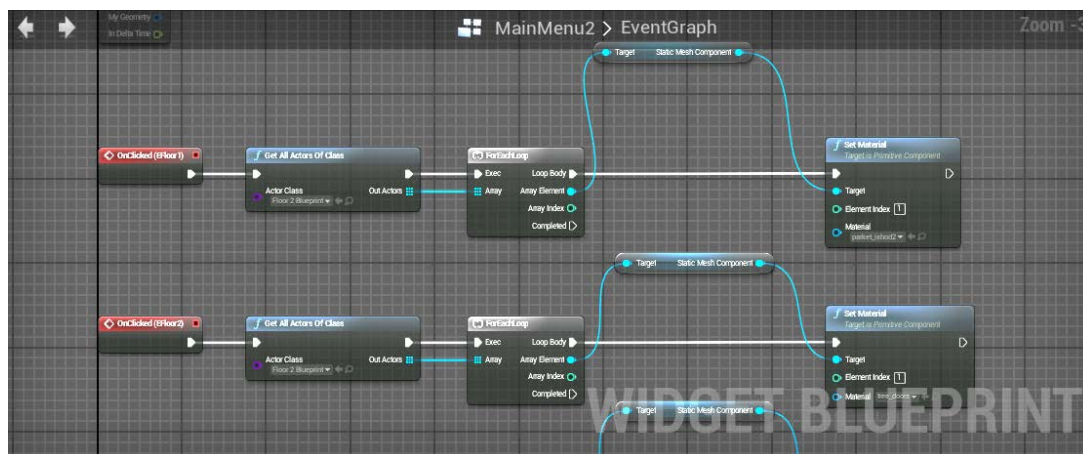


Рисунок 37 — График блупринта для смены материалов на втором этаже

График блупринта, позволяющего вызывать меню для смены материала нажатием на кнопку (рисунок 38).

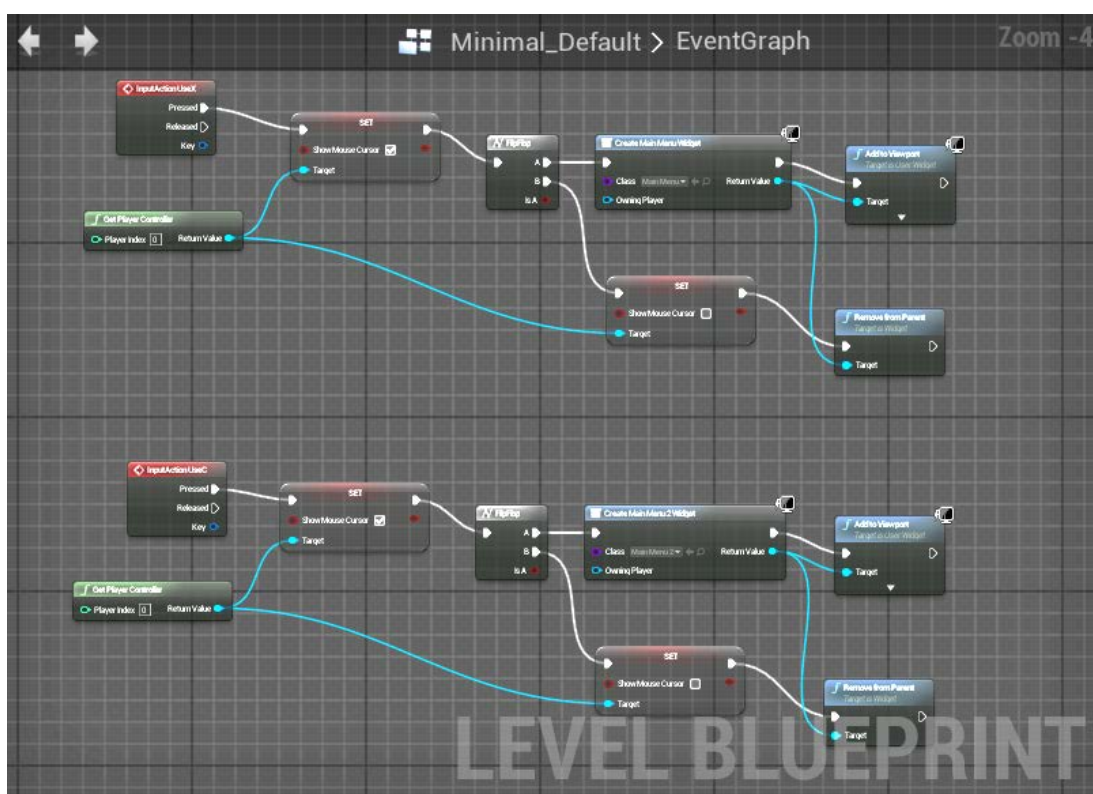


Рисунок 38 — График блупринта для вызова меню

В проекте созданы восемь функциональных зон: прихожая, кухня — столовая, гостиная, две ванные, две спальни и участок.

Вид готовой прихожей представлен на рисунке 39.



Рисунок 39 — Вид готовой прихожей

Вид готовой столовой представлен на рисунке 40.



Рисунок 40 — Вид готовой столовой

Вид готовой кухни представлен на рисунке 41.



Рисунок 41 — Вид готовой кухни

Вид готовой гостиной представлен на рисунке 42.



Рисунок 42 — Вид готовой гостиной

Вид готовой ванной комнаты на первом этаже представлен на рисунке 43.



Рисунок 43 — Вид ванной на первом этаже

Вид готовой спальни представлен на рисунке 44.

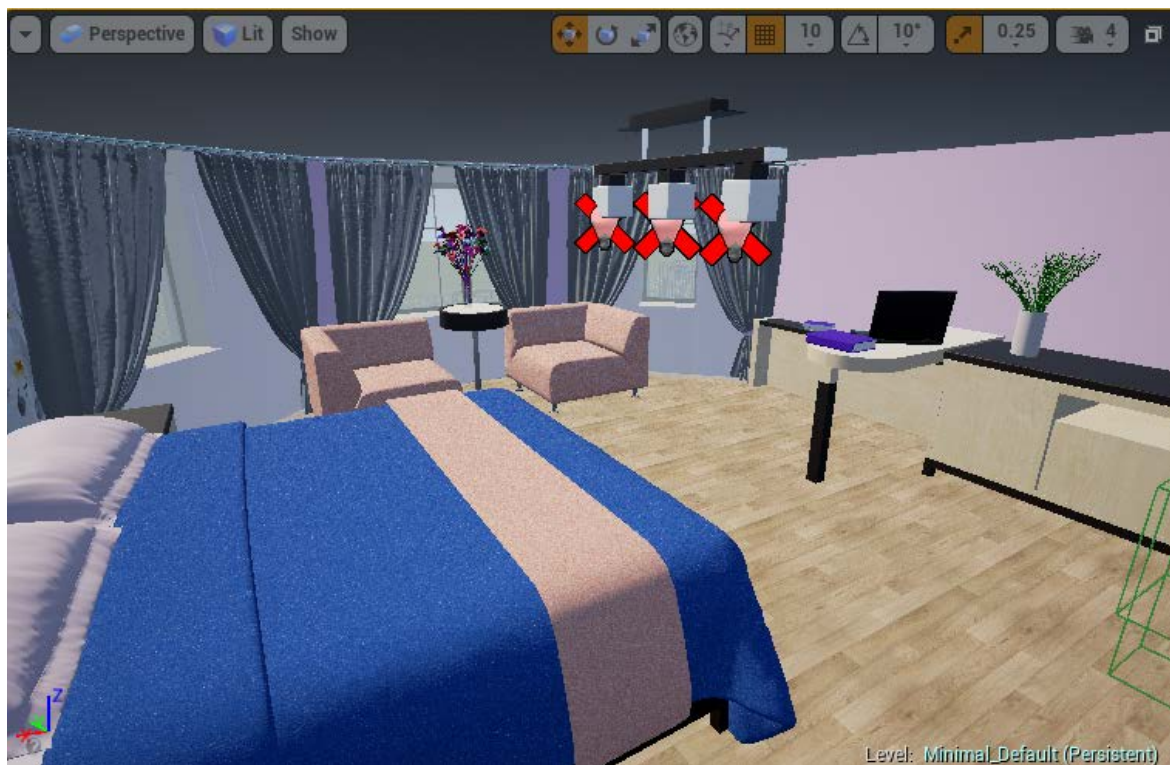


Рисунок 44 — Вид первой спальни

Вид готовой второй спальни представлен на рисунке 45.



Рисунок 45 — Вид второй спальни

Вид готовой ванной комнаты на втором этаже представлен на рисунке 46.



Рисунок 46 — Вид ванной на втором этаже

Вид коттеджа представлен на рисунке 47.



Рисунок 47 — Вид готового коттеджа

2.5 Калькуляция проекта

В ходе выполнения выпускной работы было использовано четыре программы: ArchiCAD 21, 3ds Max, CrazyBump и Unreal Engine 4.

В программе ArchiCAD 21 был смоделирован коттедж и некоторые элементы интерьера кухни.

В программе 3ds Max проект был конвертирован в нужный формат. Всего было сконвертировано 69 объектов.

В программе CrazyBump были созданы карты текстур для создания материалов. Всего было обработано 67 текстур, создано 335 карт текстур.

В программе Unreal Engine 4 был создан итоговый проект дома: интерьер, экстерьер, интерактивная часть проекта. Всего было создано 104 материала, 98 источников света, 6 блупринтов. Компиляция проекта заняла около 2 часов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Использование мультимедийных технологий обеспечивает наиболее яркое и понятное представление продукта покупателю, за счет реалистичной графики, и возможности визуализировать проект. Сейчас, на рынке активно набирает популярность архитектурная визуализация. Многие компании, занимающиеся архитектурными проектами, уже давно используют в своей работе компьютерные технологии. Используются как программы для построения самого помещения, так и программы для расчета толщины стен и перекрытий. Поэтому, выбранная тема является актуальной.

Использование таких технологий предоставляет возможность ознакомиться со своим будущим участком еще задолго до начала постройки. Такой проект дает возможность погулять по своему дому, погулять по участку на котором расположен дом, посмотреть при дневном и ночном освещении.

В ходе реализации проекта были углубленно изучены следующие программы: ArchiCAD 21, 3ds Max 2017, CrazyBump и Unreal Engine 4.

В программе ArchiCAD 21 был смоделирован коттедж, двери, окна, перекрытия и некоторые элементы интерьера кухни.

В программе 3ds Max были подготовлены объекты для импорта в программу Unreal Engine 4.

В программе CrazyBump были подготовлены карты текстур для создания материалов.

В программе Unreal Engine 4 была реализована оставшаяся часть проекта: интерьер, экстерьер, настроены блупринты и материалы.

В ходе работы были выполнены следующие задачи:

- проанализирована предметная область;
- выявлены плюсы и минусы существующий архитектурных проектов;
- изучены средства для реализации;

- разработан алгоритм реализации проекта;
- сформулированы требования к продукту;
- создан коттедж в программе ArchiCAD 21;
- подготовлен коттедж и объекты интерьера в программе 3ds Max;
- коттедж и предметы интерьера были импортированы в Unreal Engine 4;
- созданы карты текстур в программе CrazyBump;
- созданы материалы в программе Unreal Engine 4;
- реализована система освещения в программе Unreal Engine 4;
- реализована система открывания и закрывания дверей в программе Unreal Engine 4;
- создано и настроено меню для смены цвета и типа материала для некоторых предметов интерьера в программе Unreal Engine 4.

Таким образом, задачи выпускной квалификационной работы выполнены, цель работы достигнута.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Алексеев Ю. В. Объекты культурного наследия [Текст] / Ю. В. Алексеев, Г. Ю. Сомов. — Санкт-Петербург: БХВ-Питер, 2015. — 437 с.
2. Винарчикова Я. Современный жилой интерьер. Идеи, дизайн, решения [Текст] / Я. Винарчикова. — Москва: Ниола 21 век, 2005 — 200 с.
3. Джодидио Ф. 100 Contemporary Houses [Текст] / Ф. Джодидио. — Кельн: Taschen, 2012. — 688 с.
4. Макарова В. Дизайн помещений. Стили интерьера на примерах. [Текст] / В. Макарова. — Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2011. — 160 с.
5. Малова Н. ArchiCAD 20 в примерах. Русская версия [Текст] / Н. Малова. — Санкт-Петербург: БХВ-Питер, 2017. — 576 с.
6. Миловская О. 3ds Max 2018. Дизайн интерьеров и архитектуры. [Текст] / О. Миловская. — Санкт-Петербург: Питер, 2018. — 400 с.
7. Миникурс «ArchiCAD для новичков. Моделирование коттеджа» [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://uroki-archicad.ru/miniarchicad20/lessons1-5-nachalo.html> (дата обращения: 17.03.2018).
8. Настройка просчетов освещения при разработке проектов виртуальной реальности на Unreal Engine 4 [Электронный ресурс]. — Режим доступа: https://interactive-plus.ru/ru/article/210751/discussion_platform (дата обращения: 12.05.2018).
9. Понятие и формы продвижения товаров [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://works.doklad.ru/view/lG0tChaNYpo.html> (дата обращения: 05.05.2018).
10. Проектирование в ArchiCAD [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://seniga.ru/index.php/sapr/ssapr/83-archicad.html> (дата обращения: 10.03.2018).

11. Проекты домов и коттеджей [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.plans.ru/> (дата обращения: 13.03.2018).
12. Русскоязычное сообщество Unreal Engine 4 [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://uengine.ru/category/site-content/docs/lighting> (дата обращения: 10.05.2018).
13. Софиева Н. Дизайн интерьера. Стили, тенденции, материалы [Текст] / Н.Софиева. — Москва: Эксмо, 2012. — 656 с.
14. Строй с Умом [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=iMeshwBS5KU> (дата обращения: 27.03.2018).
15. Трёхмерная графика [Электронный ресурс]. — Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D1%80%D1%91%D1%85%D0%BC%D0%B5%D1%80%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%B3%D1%80%D0%B0%D1%84%D0%B8%D0%BA%D0%B0 (дата обращения: 07.05.2018).
16. Цветкова О. Стили интерьера. [Текст] / О. Цветкова. — Москва: Ниола-Пресс, 2010. — 96 с.
17. Черней Н. Unreal Engine 4 Как сделать двери и механизм [Электронный ресурс]. — Режим доступа: https://www.youtube.com/watch?v=o5_m4Nhda0 (дата обращения: 30.04.2018).
18. 3d models [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.3dmodels.ru/> (дата обращения: 19.05.2018).
19. 3D Архитектурная визуализация [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://freedesstudio.com/stati/3d-arhitekturnaya-visualizaciya/> (дата обращения: 05.05.2018).
20. 3d модели для дизайнеров [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://3ddd.ru/> (дата обращения: 28.04.2018).
21. ALFA. Архитектурная визуализация [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://alfa3d.org/3d-vizualizacija.html> (дата обращения: 05.05.2018).

22. ARHI. TEACH [Электронный ресурс]. — Режим доступа: https://www.youtube.com/watch?v=F0jYaeHkK_c (дата обращения: 30.04.2018).
23. Junior 3D [Электронный ресурс]. — Режим па: <http://junior3d.ru/> (дата обращения: 15.05.2018).
24. RVArq [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=2nkhGsJYuuM> (дата обращения: 21.04.2018).
25. Textures for 3D [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://www.textures.com/> (дата обращения: 16.05.2018).
26. Textures.com [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://www.textures.com/> (дата обращения: 02.05.2018).
27. UE4 — Change Material By Widget Menu [Электронный ресурс]. — Режим доступа: https://www.youtube.com/watch?v=ZQ7_nAHFOH8 (дата обращения: 14.05.2018).
28. Unreal Archviz Video Tutorial [Электронный ресурс]. — Режим доступа: https://www.youtube.com/watch?v=6Tw2L_wbw1A (дата обращения: 14.05.2018).
29. Unreal Engine 4. Импорт модели из 3Ds Max [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://tv.la.by/video/unreal-engine-4-import-modeli-iz-3ds-max> (дата обращения: 21.04.2018).
30. Unreal Engine Rus [Электронный ресурс]. — Режим па: <https://www.youtube.com/watch?v=52VEVIp4YA8> (дата обращения: 11.05.2018).

ПРИЛОЖЕНИЕ

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский государственный профессионально-педагогический университет»

Институт инженерно-педагогического образования
Кафедра информационных систем и технологий
Направление подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии
Профиль подготовки «Информационные технологии в медиаиндустрии»

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

Н.С. Толстова

подпись

и.о. фамилия

« ____ » _____ 2018 г.

ЗАДАНИЕ
на выполнение выпускной квалификационной работы бакалавра

студента (ки) _____ 4 _____ курса группы _____ ИТМ-402
_____ **Ивлевой Вероники Павловны** _____
фамилия, имя, отчество полностью

1. Тема Интерактивный дизайн-проект коттеджного участка

утверждена распоряжением по институту от « ____ » _____ 20 г. № ____

2. Руководитель _____ **Чернякова Татьяна Викторовна** _____
фамилия, имя, отчество полностью

_____ доцент _____	_____ к.пед.н. _____	_____ доцент кафедры ИС _____	_____ РГППУ _____
ученая степень	ученое звание	должность	место работы

3. Место преддипломной практики РГППУ Кафедра ИС

4. Исходные данные к ВКР План коттеджа, 3d-модели

5. Содержание текстовой части ВКР (перечень подлежащих разработке вопросов)

Анализ источников предметной области.

Анализ существующих разработок.

Анализ средств разработки.

Определение этапов реализации проекта.

Реализация проекта.

6. Перечень демонстрационных материалов Презентация, выполненная в Power Point, ролик, демонстрирующий созданный проект, приложение с расширением *.exe.

7. Календарный план выполнения выпускной квалификационной работы

№ п/п	Наименование этапа дипломной работы	Срок выполнения этапа	Процент выполнения ВКР	Отметка руководителя о выполнении
1	Сбор информации по выпускной квалификационной работе	23.04.2018	10%	подпись
2	Выполнение работ по разрабатываемым вопросам и их изложение в пояснительной записке:	03.05.2018	60%	подпись
2.1	Анализ существующих разработок (проектов интерактивных интерьеров, интерьеров, созданных с помощью современных компьютерных технологий), выявление недостатков и достоинств.	03.05.2018	5%	подпись
2.2	Анализ средств разработки и обоснование выбора технологий проектирования для всех элементов проекта.	05.05.2018	10%	подпись
2.3	Определение функционала и формулировка требований к разрабатываемому продукту.	06.05.2018	10%	подпись
2.4	Разработка проекта (интерактивного дизайн-проекта коттеджного участка).	15.05.2018	25%	подпись
2.5	Исправление недочетов продукта.	17.05.2018	10%	подпись
3	Оформление текстовой части ВКР	15.05.2018	10%	подпись
4	Выполнение демонстрационных материалов к ВКР	01.06.2018	10%	подпись
5	Нормоконтроль	06.06.2018	5%	подпись
6	Подготовка доклада к защите в ГЭК	13.06.2018	5%	подпись

8. Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы

Наименование раздела	Консультант	Задание выдал		Задание принял	
		подпись	дата	подпись	дата

Руководитель _____
подпись дата

Задание получил _____
подпись студента дата

9. Дипломная работа и все материалы проанализированы.

Считаю возможным допустить Ивлеву В.П. к защите выпускной квалификационной работы в государственной экзаменационной комиссии.

Руководитель _____
подпись дата

10. Допустить Ивлеву В.П. к защите выпускной квалификационной работы
фамилия и. о. студента

в государственной экзаменационной комиссии (протокол заседания кафедры от «__» _____ 20__ г., № _____)

Заведующий кафедрой _____
подпись дата